This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

**Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

**About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

**Über dieses Buch**

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

**Nutzungsrichtlinien**

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

**Über Google Buchsuche**

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

# Buerstenbinder's Zuckerrübe

UC-NRLF
$B 70 642

Dritte Auflage

bearbeitet

von

Dr. Ullmann.

Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem.

THE LIBRARY
OF
THE UNIVERSITY
OF CALIFORNIA

FROM THE LIBRARY OF
COUNT EGON CAESAR CORTI

MAIN LIB.-AGRI.

# Die Zuckerrübe

Ein Handbuch für den praktischen Landwirt

von

**Dr. R. Buerstenbinder**

**Dritte Auflage**

bearbeitet von **Dr. Martin Ullmann**

Mit vier Tafeln

**Hamburg**
Lucas Gräfe & Sillem
1896

MAIN LIB.-AGRI.

Alle Rechte vorbehalten.

SB220
G4B8
1896

# Vorwort zur dritten Auflage.

Am 20. November 1894 verstarb

**Herr Ökonomierat Dr. Richard Buerstenbinder,**

General-Sekretär des landwirtschaftlichen Centralvereins des Herzogtums Braunschweig.

Ehre seinem Andenken!

In den zahlreichen Nachrufen, welche die vielseitige und an Erfolgen reiche Wirksamkeit dieses Vertreters landwirtschaftlicher Wissenschaft rühmend anerkennen, finden wir sein Werk „Die Zuckerrübe" ganz besonders hervorgehoben, weil dasselbe wie kein anderes Buch die Lehren eines rationellen Zuckerrübenbaus weit über die Grenzen des speziellen Wirkungskreises des Verstorbenen hinaus im In- und Auslande verbreitet hat.

Freilich liegt zwischen dem letzten Erscheinen dieses Werkes im Jahre 1883 und der Gegenwart eine längere Spanne Zeit und es ist durchaus zu bedauern, daß Dr. Buerstenbinder persönlich nicht mehr die Muße fand, seine „Zuckerrübe" für die dritte Auflage durchzusehen und zu ergänzen. Auf Wunsch der Verlagsbuchhandlung hat der Unterzeichnete dieses nun übernommen. Maßgebend waren dabei die gleichen Gesichtspunkte, welche Dr. Buerstenbinder bereits in dem Vorwort zur ersten Auflage als die leitenden bei der Herausgabe dieser Schrift hingestellt hat, wenn er schreibt:

„Dem Plane der Arbeit gemäß, nach welchem vorzugsweise die technische Ausführung der Zucker-

M731580

rübenkultur zu behandeln war, konnten nur die wichtigsten und neusten Ergebnisse kurze Erwähnung finden, da den praktischen Landwirt hauptsächlich die daraus abgeleiteten Kulturmaßregeln interessieren."

Buerstenbinder's Zuckerrübe soll also auch in dieser neuen, vorliegenden Form in erster Linie ein Handbuch für den praktischen Landwirt sein. Ein Blick in das Inhaltsverzeichnis wird bestätigen, daß der Herausgeber versucht hat, die an sich recht umfangreiche Materie übersichtlich zu gruppieren. Dabei haben sämtliche Kapitel eine wesentliche Umarbeitung erfahren, wie solche eben der gegenwärtige Stand der Technik und Wissenschaft erfordert. Es ist daher der Inhalt des Buches gegenüber der zweiten Auflage um die Hälfte gewachsen. Die Abbildungen im Anhang bringen naturgetreue Typen derjenigen Rübensorten, welche für den deutschen Rübenbau maßgebend geworden sind, zur Anschauung. Die analytischen und sonstigen ziffermäßigen Zusammenstellungen sind gewiß demjenigen willkommen, der nicht jederzeit die gesamte Rüben-Litteratur zur Verfügung hat.

Noch zu bemerken ist, daß der Herausgeber dieser dritten Auflage bereits im Jahre 1886 und 1887 unter ausdrücklicher Zustimmung des Herrn Ökonomierat Dr. Buerstenbinder eine Anzahl Kapitel aus dessen „Zuckerrübe" im Auftrage der Großherzoglich hessischen Centralstelle für Landwirtschaft neu bearbeitet hat, ein Umstand, der ihn in erster Linie bestimmte, die ihm angetragene gesamte Neubearbeitung ebenfalls zu übernehmen.

Möge nun das Buch in dieser neuen Form seine alten Freunde wiederfinden und neue Gönner erwerben.

Hamburg-Eimsbüttel, im September 1896.

Der Herausgeber
**Dr. Martin Ullmann.**

# Inhaltsverzeichnis.

Seite

## Allgemeiner Teil.

**I. Die Bedeutung des Zuckerrübenbaues für den landwirtschaftlichen Betrieb** . . . . . 3

1. **Die Zuckerrübe eine Hackfrucht und eine Fabrikpflanze** 3
2. **Die Entwickelung des Rübenbaues** . . . . . 5
3. **Die Rübenproduzenten und die Zuckerfabriken** . . . 7
   Bezahlung der Rüben nach Prozenten.
4. **Die speziellen Vorteile des Rübenbaues** . . . . . 12
   Reingewinn aus der Rübenkultur. — Gewinn aus der Zuckerfabrikation. — Vermehrung des Betriebskapitals. — Einführung der Tiefkultur. — Anwendung künstlicher Düngemittel. — Vermehrung der Getreide- und Viehprodukte. — Hebung der Intelligenz des Landmanns.

**II. Die Vorbedingungen eines rentabelen Rübenbaues** 25

1. **Welche Anforderungen stellen die Rüben an den Boden?** 26
2. **Auf welchen Bodenarten ist Rübenbau möglich?** . . 33
3. **Einfluß des Klimas auf den Rübenbau** . . . . . 36
4. **Weitere Vorbedingungen für einen rentabelen Rübenbau** 42

**III. Die Zuckerrübe als Kulturpflanze** . . . . . 44

1. **Welche Anforderungen stellt man an eine gute Zuckerrübe?** . . . . . 47
   Zuckerertrag. — Form der Wurzel. — Fleisch der Rübe. — Blätter.
2. **Die Zuckerrübensorten** . . . . . 55

A. **Die deutschen Zuckerrübensorten** . . . . . 57
   Weiße schlesische Zuckerrübe. — Quedlinburger Zuckerrübe. — Imperial-Zuckerrübe. — Klein-Wanzlebener Zuckerrübe.

Seite

**B. Die französischen Zuckerrübensorten** . . . . . 60
Die Vilmorinrübe. — Die Legrandsche Rübe.
**3. Fortschritte in der Rübenzüchtung** . . . . . 64

## Der Anbau der Zuckerrübe.

**IV. Die Stellung der Zuckerrübe in der Fruchtfolge** 69

**1. Die Vorfrucht** . . . . . 69
**2. Die Nachfrucht** . . . . . 72
**3. Die Wiederkehr der Rübe** . . . . . 74
**4. Die Rübenmüdigkeit** . . . . . 75

**V. Die Düngung der Zuckerrübe** . . . . . 80

**1. Der Stallmist** . . . . . 85
**2. Jauche, Latrinen- und sonstige Kompost-Dünger** . . 89
**3. Die Gründüngung** . . . . . 90
**4. Die Handelsdünger** . . . . . 91
**A. Die Phosphorsäure-Dünger** . . . . . 92
Superphosphat. — Thomasphosphatmehl.
**B. Die stickstoffhaltigen Handelsdünger** . . . . . 105
Das schwefelsaure Ammoniak. — Der Chilesalpeter.
**C. Die Düngung mit Phosphorsäure und Stickstoff** . 112
Der Peru-Guano. — Stickstoffhaltige Superphosphate. — Die Knochenmehle. — Blutdünger. — Fischguano und Fleischmehle.
**D. Die Kalidünger** . . . . . 115
Holzasche. — Schwefelsaures Kali. — Kainit. — Schwefelsaure Kalimagnesia. — Kali-Natronsalpeter. — Melasseschlempe.
**5. Die Kalkdüngung** . . . . . 118
Wirkung der Kalkdüngung. — Zur Ausführung der Kalkdüngung.

**VI. Die Herrichtung des Rübenackers** . . . . . 123
Wie soll ein guter Rübenacker beschaffen sein?
**1. Herbstarbeiten** . . . . . 124
Rüben nach Getreide. — Rüben nach Hackfrucht.
**2. Frühjahrsarbeiten** . . . . . 132

**VII. Die Aussaat der Rübenkerne** . . . . . 137

**1. Die Saatzeit** . . . . . 137
**2. Das Saatgut** . . . . . 139
**3. Die Standweite der Rübe** . . . . . 142
**4. Die eigentliche Aussaat** . . . . . 147
Handsaat. — Drillen. — Dibbeln. — Unterbringen der Saat.

Seite

VIII. Die Pflege der Zuckerrübe . . . . . 155

1. Die erste Hacke . . . . . 157
2. Das Vereinzeln der Rüben . . . . . 161
3. Die weiteren Hackarbeiten . . . . . 165
4. Das Behäufeln der Rüben . . . . . 167
5. Die Kopfdüngung der Rüben . . . . . 169
6. Die Behandlung aufgeschossener Rüben . . . . 170
7. Die Bekämpfung der Rübenfeinde . . . . . 172

IX. Die Rübenernte und die Aufbewahrung der Rüben . . . . . 174

1. Der rechte Zeitpunkt für die Rübenernte . . . . 174
2. Das Aufnehmen der Rüben . . . . . 176
3. Das Einmieten und Abfahren der Rüben . . . . 178

## Ergänzender Teil.

X. Die wirtschaftliche Verwertung der Rübenblätter und der Rückstände bei der Zuckerfabrikation . . 185

1. Verwertung der Rübenblätter . . . . . 185
   Grünfutter. — Einsäuern. — Pressen.
2. Verwertung der Rübenschnitzel . . . . . 192
   Frische Schnitzel. — Einmieten. — Trockenschnitzel.
3. Verwertung der Melasse . . . . . 198
   Verfütterung grüner Melasse. — Melassetorf. — Melasseschnitzel.
4. Das Rübensamenstroh . . . . . 201
5. Der Schlamm aus der Rübenwäsche . . . . . 203
6. Die Abwässer aus den Zuckerfabriken . . . . . 204
7. Der Scheideschlamm . . . . . 204
8. Die Melasseschlempe . . . . . 206

XI. Die Feinde des Rübenbaus . . . . . 208

1. Feinde aus der Tierwelt . . . . . 208
   Feldmaus und Brandmaus. — Tausendfüße. — Randasseln. — Kleinkäfer. — Maikäfer. — Junikäfer. — Drahtwürmer. — Schnellkäfer. — Wintersaateule. — Ackereule. — Maulwurfsgrille. — Aaskäfer. — Nebelicher Schildkäfer. — Erdflöhe. — Ypsiloneule. — Runkelfliege. — Rüsselkäfer, Lappen-

Seite

rüßler, Liebstöckel-Lappenrüßler, punktierter Derbrüßler. — Rübennematode.

2. **Feinde aus der Pflanzenwelt** . . . . . 232

Rost. — Blattfleckenkrankheit. — Phomabetae. — Herzfäule. — Rübenfäule, Schwärze oder Rußtau. — Zellenfäule. — Trockenfäule.

**XII. Die Zuckerrüben-Samenzucht** . . . . . 238

**Tabelle I:** Anbau von Zuckerrüben für die Zuckerfabriken des deutschen Reiches . . . . . 255

**Tabelle II:** Düngerpreise innerhalb der letzten 25 Jahre . . . 256

**Tafel I—IV.**

# Allgemeiner Teil.

# I.

# Die Bedeutung des Zuckerrübenbaues für den landwirtschaftlichen Betrieb.

## 1. Die Zuckerrübe eine Hackfrucht und Fabrikpflanze.

Die Hackfrüchte sind diejenigen Pflanzen unter den landwirtschaftlichen Kulturgewächsen, welche mit Recht als die wichtigsten für den Aufschwung der deutschen Landwirtschaft im Laufe dieses Jahrhunderts angesehen werden können. Für immer dahin geschwunden sind die Zeiten, in denen die Landwirte Deutschlands sich darauf beschränkten, fast nur Getreide auf ihren Äckern zu erzeugen und das für ihren Viehstand notwendige Winterfutter den Wiesen zu entnehmen, während die Sommerfütterung der Tiere vorzugsweise auf den Weidegang sich stützte. Eingeleitet wurde dieser Umschwung aller landwirtschaftlichen Verhältnisse besonders neben der Einführung des Kleebaues durch den allgemeinen Anbau der Kartoffel auf dem Felde und weiter fortentwickelt durch den Anbau der Zuckerrübe und die Einführung der Rübenzuckerfabrikation. Namentlich der Zuckerrübenbau vermochte den Landwirtschaftsbetrieb mancher Gegenden zu einer früher nicht geahnten Entwickelung zu bringen, so daß derselbe zu einem Vorbilde für den intensiven Ackerbau der jetzigen Zeit geworden ist.

Die beiden hervorragenden Repräsentanten der Hackfrüchte, die Kartoffel und die Runkelrübe, haben ihre hohe Wichtigkeit für den Landbau in erster Linie der Pflege zu danken,

welche ihnen während ihrer Vegetation zu ihrem Gedeihen gegeben werden muß. Der Boden wird dadurch von Unkraut gereinigt und gelockert und solchergestalt günstig für die Ansprüche der ihnen folgenden Früchte vorbereitet; dazu kommt die sichere Wirkung, welche die in Form des Düngers dem Boden einverleibten Pflanzennährstoffe sowohl auf den Ertrag dieser Hackfrüchte selbst, sowie auf deren Nachfrucht ausüben. Dann wirken sie deshalb besonders so fördernd für die Landwirtschaft, weil beide Rohprodukte für technische Betriebe liefern, welche in inniger Wechselbeziehung zur Landwirtschaft stehen und deshalb deren Ertrag bedeutend zu steigern geeignet sind.

Derselbe unschätzbare Wert in Bezug auf die Hebung der gesamten landwirtschaftlichen Produktion, welchen die Kartoffel als Fabrikspflanze für die geringeren Bodenklassen und Gegenden mit extensivem Betriebe besitzt, muß für Wirtschaften, deren Verhältnisse eine intensive Ausnutzung des Bodenreichtums durch Anwendung von Kapital und Arbeitskraft gestatten, der Zuckerrübe zugesprochen werden. Beide Gewächse ermöglichen eine Massenproduktion von Pflanzensubstanz, welche in dem Umfange, in welchem sie heute erzeugt wird, weder rationell durch den Viehstand zu verwerten, noch selbst zu einem noch so geringen Marktpreise als Rohprodukt verkäuflich wäre. Der Wert dieser Rohprodukte ist im Verhältnis zu ihrem Gewicht und zu ihrer Aufbewahrungsdauer ein zu geringer, als daß sie Gegenstände des Welthandels werden könnten; dagegen sind dies in hervorragendem Maße die Fabrikate, welche aus ihnen hergestellt werden.

Durch Spiritusbrennerei und Stärkefabrikation resp. durch Zuckerfabrikation in die wertvollen Fabrikate Spiritus, Stärke und Zucker umgewandelt, lassen Kartoffeln und Rüben nicht nur eine im Verhältnis zum Getreidebau hohe Rente aus dem Ackerboden erzielen, sondern sie vermehren auch durch die Rückstände, welche bei der Fabrikation verbleiben, die Futter- und Düngerproduktion der Wirtschaft sehr wesentlich. Im Spiritus, in der Stärke und in dem Zucker werden nämlich nur solche Stoffe der Landwirtschaft entzogen, welche die Pflanze allein aus Wasser und aus in dem unerschöpflichen Reservoir der

atmosphärischen Luft vorhandenen Stoffen gebildet hat, während die Rückstände alle dem Boden entnommenen Bestandteile enthalten und diese dem Kreislaufe der Wirtschaft zurückgegeben werden können, so daß bei richtiger Verwendung derselben der Verarmung des Ackers vorgebeugt wird.

## 2. Die Entwicklung des Rübenbaus.

Während nun aber die Brennerei als landwirtschaftliche Industrie in einem gewissen Rückgang begriffen ist, weil die großen, rein gewerblichen Etablissements die kleineren Gutsbrennereien zu verschlingen drohen, sehen wir bei der Runkelrübenzuckerfabrikation seit dem Jahre 1840 eine fast stetige Entwickelung.

Es bestanden im deutschen Zollgebiete:

1840/41: 145 Fabriken, welche rund 5 Millionen Zentner Rüben verarbeiteten und daraus 284 000 Zentner Zucker erzeugten.

1850/51: 184 Fabriken, welche aus 15 Millionen Zentnern verarbeiteter Rüben 1 Million Zentner Zucker erzeugten.

1860/61: 247 Fabriken mit 29 Millionen Zentnern Rüben und $2^1/_2$ Millionen Zentnern Zucker.

1870/71: 304 Fabriken mit 61 Millionen Zentnern Rüben und $5^1/_4$ Millionen Zentnern Zucker.

1880/81: 333 Fabriken mit 126 Millionen Zentnern Rüben und 11 Millionen Zentnern Zucker.

1895 arbeiteten in ganz Deutschland 396 Rohzuckerfabriken; 1896 werden 400 Fabriken in Betrieb treten und sind in diesem Jahre 425 004 Hektar mit Rüben bestellt worden. Rechnet man auf eine Durchschnittsernte von 520 Zentner pro Hektar, so steht eine Ernte von 221 Millionen Zentner Rüben mit einer Produktion von ca. $26^1/_2$ Millionen Zentner Zucker für 1896/97 zu erwarten.

Der Rübenbau hat also bisher in Deutschland ständig an Fläche und ebenso die Zuckerausbeute pro Zentner Rüben zugenommen. Dagegen ist dem ferneren rapiden Anwachsen der Zuckerfabriken durch die neuen Bestimmungen zum Zuckersteuer-

geſetz, welche am 1. Auguſt 1896 in Kraft getreten ſind, durch die Kontingentierung der beſtehenden Fabriken und durch eine Feſtlegung des Geſamt-Kontingents pro Betriebsjahr ein wirkſamer Riegel vorgeſchoben worden.

Früher befanden die Rübenzuckerfabriken ſich inſofern den Brennereien gegenüber in einer bevorzugten Lage, als ſie von vornherein auf eine Art „Großbetrieb“ angewieſen waren und ſich ſomit die ſämtlichen Vorteile der verbeſſerten Technik der Rübenzuckergewinnung aneignen konnten. In dem letzten Jahrzehnt hat ſich allerdings auch in dieſer Hinſicht ein ganz bedeutender Gegenſatz zwiſchen Zuckerfabriken im Klein- und Großbetrieb herausgeſtellt. Aus eben dieſem Grunde iſt aber auch unbedingt zu warnen, neue Rohzuckerfabriken anzulegen, wenn nicht eine genügende Rübenmenge zur Verarbeitung in der Campagne geſichert iſt. Kleine Etabliſſements derart tragen den Keim der Nichtproſperität in ſich, da die Einrichtungen einer ſolchen Fabrik ungemein koſtſpielig ſind, die Generalunkoſten der Fabrikation demnach eine ſehr hohe Summe ausmachen, die an nnd für ſich ſchon auf eine nur 4- oder 5monatliche Campagne verrechnet werden müſſen, und welche bei einer noch kürzeren Dauer der Fabrikation das Produkt unverhältnismäßig verteuern, ſo daß dasſelbe gegenüber den größeren Anlagen nicht mehr zu rentabelen Preiſen herzuſtellen iſt. Durch die Einführung des Diffuſionsverfahrens waren auch die kleineren Fabriken in der Lage, das in einer Campagne zu verarbeitende Rübenquantum um ein vielfaches gegen früher zu erhöhen. Daher ſetzte bisher der an ſich recht wünſchenswerten Ausdehnung einer ſchon beſtehenden Rohzuckerfabrik eigentlich nur das zu verarbeitende Rübenquantum eine Grenze; eine jede Fabrik hatte demnach das Beſtreben, dies nach Möglichkeit zu erweitern, was auch in den meiſten Fällen, trotz aller gegenſeitigen Konkurrenz der Fabriken unter ſich möglich war, da die Vervollſtändigung des Eiſenbahnnetzes als Haupt- bezw. Voll- und Sekundärbahnen die Herbeiführung der Rüben aus meilenweiter Entfernung erleichtert und verbilligt hat.

Das wird nun durch den Erlaß des jüngſten Zuckerſteuer-

gesetzes wesentlich anders werden; voraussichtlich treten die vom Gesetzgeber im Interesse der Landwirtschaft wie der gesamten Volkswirtschaft angestrebten stabileren Verhältnisse ein. Es wird in Zukunft sich nicht so sehr um die Gründung neuer Zuckerfabriken noch um die Erweiterung des Rübenbaus, als vielmehr um die Sicherung desselben durch die Gewinnung möglichst großer Mengen Zucker pro Hektar unter gleichzeitig geringstem Aufwand für die Fabrikation handeln.

Wir glauben daher auch an dieser Stelle davon absehen zu dürfen, zu erörtern, unter welchen Verhältnissen und nach welchen Modalitäten am zweckmäßigsten die Neugründung von Zuckerfabriken zu erfolgen hat.

Ganz allgemein verdient allerdings das Moment der Erwägung, daß die früher vielfach beliebte Form, die Zuckerfabriken als ein Aktienunternehmen in das Leben zu rufen, nicht mehr als zeitgemäß und zweckmäßig erachtet wird. Man empfiehlt dafür die Association als „Gesellschaft mit beschränkter Haftung"; eine größere Anzahl Aktienzuckerfabriken sind bereits in „Gesellschaften oder Genossenschaften mit beschränkter Haftung" umgewandelt worden und funktionieren als solche vortrefflich.

### 3. Die Rübenproduzenten und die Zuckerfabriken.

Die Rivalität zwischen Rübenproduzenten und Zuckerfabrikanten ist häufig der wunde Punkt derjenigen Fabriken, die vorzugsweise auf Kaufrüben angewiesen sind; während der Rübenbauer bestrebt ist, möglichst viel Rüben zu erzielen, ist für die Rentabilität der Fabrikation der Zuckerreichtum derselben entscheidend. Da sich beide Anforderungen nur bis zu einem gewissen Punkte vereinigen lassen, so ist das Hervorrufen eines gewissen Interesses der Rübenproduzenten an dem Fabrikgewinn von weit wichtigerem Einflusse zur Erzeugung zuckerreicher Rüben als die peinlichsten Vorschriften der Fabrik für Bestellung und Düngung derselben. Allerdings überragen die

Anbauflächen der Kaufrüben die der Pflichtrüben heute noch um ein Bedeutendes.*)

Die Bedeutung der Verarbeitung zuckerreicher Rüben für die Rentabilität der Fabrikation ist so groß, daß bei niedrigen Preisen des Rohzuckers Rüben, welche unter 11% Zucker polarisieren, zur Zeit nur mit Schaden zu verarbeiten sind. Es wird deshalb seit Jahren schon die Frage besprochen, ob es nicht zweckmäßig sei, die Rüben nur nach dem Zuckergehalte zu bezahlen, statt einen gleichen Preis für zuckerreiche und zuckerarme Rüben, wie dies heute noch so ziemlich allgemein üblich ist, festzusetzen. Da bereits in dieser Beziehung Versuche in größerer Anzahl vorliegen, so dürften einige Worte über diesen Gegenstand am Platze sein.

Daß es richtig ist, die Rüben, wie jede Ware, nach dem Werte zu bezahlen, den sie für die Fabrikation besitzen, ist wohl unzweifelhaft, schwierig ist nur die Ausführung dieser Maßregel. In Österreich ist dies zuerst in gewissen Fabriken mit Glück versucht worden; es ist dort nicht die Polarisation des Rübensaftes allein als Wertmaßstab für die Rüben angenommen, wie dies anfänglich geschah, sondern eine Kombination der Polarisation mit dem Reinheitsquotienten in der Weise, daß die Wertzahl gebildet wird durch Multiplikation des Quotienten mit der Polarisationszahl und Division des Produktes durch 100.

In ähnlicher Weise verfahren auch deutsche Zuckerfabriken. Nach einer uns zugegangenen Mitteilung der Zuckerfabrik Lübz in Mecklenburg werden bei der Bezahlung der Rüben sämtliche Rüben-Polarisationen der betreffenden Woche zusammengezogen und von denselben der Durchschnitt berechnet.

Dieser Durchschnitt gilt als Normalpolarisation der betreffenden Woche. Um nun zu wissen, welchen Wert in derselben Woche die angefahrenen Rüben von jedem einzelnen

*) Über das derzeitige Verhältnis zwischen Aktienrüben und Kaufrüben giebt Tabelle I im Anhang ein übersichtliches Bild. Darnach wurden im Jahre 1896 angebaut von den Fabriken selbst 48643 ha
Pflichtrüben 128976 „
Kaufrüben 247385 „
Summa: 425004 ha

Gesellschafter oder Kaufrübenlieferanten z. B. des Gesellschafters A. haben, werden sämtliche von A. in dieser Woche gelieferten Rüben auf ihren Zuckergehalt untersucht, von allen Untersuchungen der Durchschnitt ermittelt und der erhaltene Durchschnitt zur Berechnung gezogen. Für jedes Zehntel, um welches der erhaltene Durchschnitt den Normaldurchschnitt in der betreffenden Woche übersteigt oder geringer ausfällt, wird ein Pfennig zum Normalpreise hinzugezahlt oder abgerechnet.

Würde der Gesamtdurchschnitt aller Lieferanten in der ersten Woche, wie z. B. in Campagne 1895/96, 13,4% Zucker sein und der Lieferant A. von seinen Rüben einen solchen von 12,9% Zucker haben, so würden seine Rüben um fünf Pfennig niedriger berechnet werden als die Normalrüben, weil sie einen um $^5/_{10}$% geringeren Zuckergehalt haben als die Normalrüben. Nehmen wir an, es wäre ein Normalpreis von 1,00 Mark festgesetzt, so würde A. 95 Pfennig für den Zentner reine Rüben erhalten.

Würden die Rüben des Gesellschafters B. eine Durchschnittspolarisation von 13,9% Zucker haben, so würde derselbe, da seine Durchschnittspolarisation die Normalpolarisation um $^5/_{10}$% übersteigt, fünf Pfennig mehr, also 1,05 Mark für den Zentner reine Rüben erhalten.

| Durchschnittspolarisation | | | | | Preis | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | des | | | für die | |
| in der Woche | der Gesamtrübenlieferanten Campagne 1895/96. | Gesellschafters A. | Gesellschafters B. | Normalpreis Pfennig | Rüben des Gesellschafters A. Pfennig | Rüben des Gesellschafters B. Pfennig |
| I. | 13,4 | 12,9 | 13,9 | 100 | 95 | 105 |
| II. | 13,8 | 13,3 | 14,3 | 100 | 95 | 105 |
| III. | 13,9 | 13,4 | 14,4 | 100 | 95 | 105 |
| IV. | 13,6 | 13,1 | 14,1 | 100 | 95 | 105 |
| V. | 13,9 | 13,4 | 14,4 | 100 | 95 | 105 |
| VI. | 14,2 | 13,7 | 14,7 | 100 | 95 | 105 |
| VII. | 14,0 | 13,5 | 14,5 | 100 | 95 | 105 |
| VIII. | 13,6 | 13,1 | 14,1 | 100 | 95 | 105 |
| IX. | 13,0 | 12,5 | 13,5 | 100 | 95 | 105 |
| X. | 12,6 | 12,1 | 13,1 | 100 | 95 | 105 |
| XI. | 12,9 | 12,4 | 13,4 | 100 | 95 | 105 |
| XII. | 13,0 | 12,5 | 13,5 | 100 | 95 | 105 |

Um nun nach Schluß der Campagne festzustellen, wie viel für den Zentner Rüben noch nachbezahlt werden kann, muß zunächst der Abschluß fertig gestellt werden, um zu wissen, welche Summe noch zur Bezahlung der Rüben übrig bleibt. Diese Summe wird durch die Gesamtzentnerzahl der gelieferten Rüben dividiert und die erhaltene Zahl dem jedesmaligen Rübenpreise der Gesellschafter zugesetzt.

Angenommen diese Zahl würde 5 sein, so erhält

A. 95 Pf. + 5 Pf. = 1,00 Mk.
B. 105 Pf. + 5 Pf. = 1,10 Mk.

für jeden von ihm gelieferten Zentner reine Rüben.

Andere Zuckerfabriken, wie diejenige zu Salzwedel berechnen nach Schluß der Campagne den durchschnittlichen Zuckergehalt, für welchen am Schluß des Geschäftsjahres ein Grundpreis festgesetzt wird. Jedes $^1/_{10}$ % unter oder über dem durchschnittlichen Zuckergehalt wird mit einem Pfennig vom Grundpreis in Abzug gebracht oder zu diesem hinzugezählt. — Es unterscheidet sich also das Verfahren der Lübzer und Salzwedler Zuckerfabriken nur insofern, als auf erster pro jede Woche auf letzterer nur pro Campagne eine Durchschnitts-Polarisation gewonnen und als Basis für die Bewertung der gelieferten Rüben benutzt wird.

Noch andere Fabriken, wie diejenige zu Waren, machen einen Unterschied zwischen Pflicht- und Kaufrüben. Die Pflichtrüben werden nach dem Zuckergehalt bezahlt und zwar werden die Einnahmen unter die Gesellschafter nach Verhältnis der gelieferten Zuckermengen repartiert, während die Ausgaben die Gesellschafter nach Verhältnis der angelieferten Zentnerzahl Pflichtrüben belasten. — Überrüben werden wie die Kaufrüben behandelt und nach Gewicht bezahlt.

Die Hauptschwierigkeiten, welche der allgemeinen Bezahlung der Rüben nach Prozenten im Wege stehen, liegen aber darin, daß man hinsichtlich der Untersuchungsmethoden der Zuckerrüben zwecks Polarisation noch nicht einig ist. — Dr. Ruhnke hat im November 1895 im Baltischen Zweigverein dies Kapitel

eingehender erörtert.*) Hiernach geschieht die Prozentierung stets nach Nummern und mit diesen Nummern versehen kommen die Zuckerrüben in das Laboratorium. Auf einzelnen Fabriken benutzt man von den zur Feststellung der Schmutzprozente angewandten Proben nur einige Rüben, andere Fabriken $^1/_4$ Zentner, noch andere $^1/_2$ Zentner Rüben. Man unterwirft sodann die Rüben den verschiedensten Prozessen; ein Teil nimmt die Stöpselung vor, ein Teil schneidet einen Bestandteil ab (20 cm vom Blattansatz), ein Teil nimmt eine Fräsung oder Bohrung längs der Achse, andere quer durch die Rübe vor. Von 11 Fabriken haben z. B. 2 gestöpselt, 1 hat einen Schnitt herausgenommen, 3 haben mit der Frässcheibe die Rübe ausgefräst und 5 Fabriken haben mit dem Keil & Dolleschen Bohrer gebohrt.

Bei den späteren Untersuchungen wendeten von diesen 11 Fabriken, 2 Wasser, 9 Alkohol an. Von Letzteren arbeiteten 3 mit warmen Alkohol, 6 mit kalter Alkoholdigestion. Wenn nun auch die Einzelmethoden, sei es Digestion, sei es Extraktion übereinstimmen, so übt doch die Feinheit des Rübenbreies bei der Untersuchung einen gewaltigen Unterschied aus; Rüben, die gestöpselt, dann gewurstelt, oder erst geschnitten und dann gewurstelt wurden, ergaben durchschnittlich ein um mindestens 1 Prozent niedrigeres Polarisations-Resultat, als diejenigen, die gefräßt oder gebohrt wurden. Ferner aber hat man auch gefunden, daß es sehr wesentlich ist, die richtige Stelle zu finden, wo man die Rübe bohrt und daß man bei ein und derselben Rübe erhebliche Differenzen findet, je nachdem man die Rübe bohrt. Dr. Ruhnke empfiehlt, einen großen Durchschnitt zu nehmen, d. h. von etwa $^1/_2$ Zentner Rüben, der mit der Nummer versehen nach dem Laboratorium kommt, jede einzelne Rübe zentral mit dem Keil & Dolleschen Bohrer zu durchbohren und den Brei sämtlicher Rüben zu sammeln. Von diesem Brei werden dann 50 g in einem Kölbchen mit Alkohol und Bleiessig unter verschiedentlichen Schütteln $^1/_2$ Stunde kalt digeriert. Würde man allgemein so verfahren, so würde man ganz gleich-

*) Centralblatt für die Zuckerindustrie der Welt. Jahrg. 1896, Nr. 19.

mäßige Resultate auf allen Fabriken erzielen, und der prozentuale Gehalt der Rüben an Zucker am richtigsten fixiert. Daß dabei die größte Accurateſſe und Reinlichkeit, ſowie eine ſorgfältige Kontrole beim Auseinanderhalten der Rübenproben der verſchiedenen Lieferanten beobachtet werden müſſe, ſei ſelbſtverſtändlich.

Ob es nun angezeigt iſt, wie von anderer Seite empfohlen wird, zu geringwertige Rüben von der Abnahme auszuſchließen, oder ob es zweckmäßiger iſt, nur Prämien auf zuckerreichere Rüben zu gewähren und dadurch zu deren Produktion anzuregen, das wird von lokalen Verhältniſſen abhängen. Ein derartiger Rübenankaufmodus dürfte ſich beſonders für ſolche Fabriken empfehlen, welche, wie in dem letzten Jahrzehnt vielfach geſchehen iſt, von „Geldaktionären“ anſtatt von „Rübenaktionären“ gegründet worden ſind. Früher war es üblich, daß die Landwirte ſelbſt die Aktien übernahmen mit der gleichzeitigen Verpflichtung, eine beſtimmte Fläche mit Rüben für jede Aktie zu bebauen. Es konnten ſich bei ſolchen Aktienfabriken auch die kleineren Landwirte beteiligen und durch den Beſitz einer oder mehrerer Rübenaktien alle Vorteile, welche die Zuckerfabrikation der Landwirtſchaft zuführt, in gleicher Weiſe ſich verſchaffen wie die Großgrundbeſitzer.

Da eben der Rübenbauer als Aktionär ſelbſt dafür intereſſiert war, daß möglichſt zuckerhaltige Rüben zur Verarbeitung gelangten, ſo konnte und hat man bis heute noch in derartigen Fabriken zumeiſt davon abgeſehen, die Bezahlung nach dem Prozentgehalt einzuführen. Je mehr aber der Anbau ſogenannter Kaufrüben gewachſen und je vielſeitiger die Düngung der Zuckerrüben geworden iſt, um ſo berechtigter erſcheint da die Forderung, die Bezahlung der Rüben nach dem Zuckergehalte einzuführen.

### 4. Die ſpeziellen Vorteile des Rübenbaues.

Wir können dieſe Vorteile in direkte und indirekte trennen.

Als ein direkter Vorteil des Zuckerrübenbaues galt bislang ſeine Rentabilität, ganz abgeſehen von dem etwaigen

Fabrikgewinne, welcher dem Landwirt als Aktionär einer Rohzuckerfabrik bei gutem Gange der Fabrikation und mittleren Zuckerpreisen ziemlich sicher in Aussicht steht. Ökonomierat Dr. Buerstenbinder machte im Jahre 1882 darüber, folgende nähere Angaben:

„Trotz der hohen Düngungskosten und der vielen Arbeit, welche den Rüben gewährt werden muß, ist selbst bei dem gewiß nicht hoch gegriffenen Preise von 1,10 Mark pro Zentner Rüben und Rücklieferung von 35 % des Rübengewichtes Schnitzel als Viehfutter der Rübenbau einträglicher als der Anbau der meisten im Großen angebauten Kulturpflanzen, wie dies nachstehende Rechnung beweist, welche auf den im Herzogtum Braunschweig, bei nicht billigen Arbeitslöhnen, üblichen Ansätzen beruht, und welcher wohl schwerlich eine Schönfärberei zu Gunsten des Zuckerrübenbaues vorgeworfen werden kann.

## Berechnung
### des Reinertrages von 1 Hektar Zuckerrüben.

| Ertrag: | Mk. | Pf. |
|---|---|---|
| 1. 560 Ztr. Rüben à Ztr. 1,10 Mk. | 616 | — |
| 2. 35 % Schnitzel = 196 Ztr. à Ztr. 40 Pf. | 78 | 40 |
| 3. Köpfe und Blätter im Futterwert von | 40 | — |
| Summa: | 734 | 40 |

| Unkosten: | Mk. | Pf. |
|---|---|---|
| 1. Getreidestoppel schälen | 12 | — |
| 2. Zweimal eggen | 4 | — |
| 3. Vierspännig rajolen | 40 | — |
| 4. Im Frühjahr zweimal eggen | 4 | — |
| 5. Exstirpieren oder mit der Löffelegge überziehen | 10 | — |
| 6. Zweimal eggen | 4 | — |
| 7. Ringelwalzen | 2 | 40 |
| 8. Walzen mit der dreiteiligen schweren Glattwalze | 2 | 40 |
| 9. Zweimal eggen | 4 | — |
| 10. Glattwalzen mit der kleinen Walze | 1 | 20 |
| 11. Drillen | 4 | — |
| 12. 30 kg Rübensamen zur Aussaat à Ztr. 40 Mk. | 24 | — |
| 13. I. Handhacke | 7 | — |

| Unkosten: | Mk. | Pf. |
|---|---|---|
| 14. Verziehen | 8 | — |
| 15. II. Handhacke | 10 | — |
| 16. III. Handhacke | 12 | — |
| 17. Zweimal Maschinenhacke resp. Anhäufeln | 8 | — |
| 18. Rüben roden und mit 30—35 cm Erde bewerfen | 40 | — |
| 19. Bewerfen der Rübenmieten mit 80 cm Erde, nur zur Hälfte in Rechnung zu stellen | 6 | — |
| 20. Abfuhr nach der Fabrik inkl. Aufladen und Abräumen der Mieten | 60 | — |
| 21. Künstlicher Dünger incl. Streuen | 120 | — |
| 22. Planieren der Mietenstellen | 2 | — |
| 23. Landpacht und Inventarabnutzung | 120 | — |
| Summa: | 505 | — |

| Zusammenstellung: | Mk. | Pf. |
|---|---|---|
| Ertrag pro Hektar | 734 | 40 |
| Unkosten | 505 | — |
| Reinertrag: | 229 | 40 |

Wir können aus vorstehender Rechnung entnehmen, daß trotz eines hohen Pachtzinses von 120 Mark pro Hektar und mehr, wie ein solcher in Zuckerrüben bauenden Gegenden für guten Rübenboden bezahlt wird, doch noch ein ganz bedeutender Reingewinn bei der Rübenkultur verbleibt."

Leider hat diese in vieler Beziehung mustergültige Aufrechnung für die Gegenwart den einen Fehler, daß der Rübenpreis mit 1 Mk. 10 Pfg. pro Zentner Rüben zu hoch gegriffen ist; die Zuckerpreise sind auf einen so tiefen Stand gesunken, wie man ihn vor fünfzehn Jahren nicht geahnt hat. — Natürlich ist für die Rentabilität des Rübenbaus nicht bloß der Rübenpreis maßgebend, vielmehr kommen dabei die Unkosten in erster Linie in Betracht. Nach Buerstenbinder belaufen sich die Unkosten pro Hektar Zuckerrüben auf 505 Mk.; dieser Satz ist aber keineswegs feststehend, er schwankt innerhalb derselben Wirtschaft von Jahr zu Jahr und ist für verschiedene Güter und die einzelnen Landesteile recht verschieden, wie nachfolgende Tabelle solches bestätigt:

# Die Erzeugungskosten der Zuckerrübe.
## Nach den Zusammenstellungen von Prof. Dr. Howard-Leipzig.

### Ernte 1892.

| Nummer der unter der Buchführung des Prof. Dr. Howard stehenden Güter | Produktionskosten pro Hektar | Ertrag pro Hektar | Pro Zentner ab Schlag | bis Fabrik |
|---|---|---|---|---|
| | Mk. | Ztr. | Mk. | Mk. |
| 88 Provinz Schlesien | 317,75 | 422,84 | — | 0,94 |
| 129 Mecklenburg | 353,75 | 394,52 | 0,83 | 0,94 |
| 130 Provinz Schlesien | 354,80 | 528,74 | — | 0,84 |
| 53 „ „ | 435,57 | 554,43 | 0,75 | 0,93 |
| 110 „ Sachsen | 438,02 | 304,66 | 1,24 | 1,56 |
| 131 Mecklenburg | 439,60 | 527,41 | 0,71 | 0,98 |
| 20 Provinz Posen | 446,57 | 484,05 | 0,83 | 0,90 |
| 125 „ Pommern | 457,52 | 556,70 | 0,75 | 1,15 |
| 90 „ Schlesien | 462,04 | 462,55 | 0,97 | 1,13 |
| 30 „ „ | 487,15 | 614,48 | 0,78 | 0,86 |
| 57 Königreich Sachsen | 489,16 | 240,97 | 1,98 | 2,13 |
| 65 Provinz Schlesien | 511,04 | 607,50 | 0,81 | 0,88 |
| 56 Königreich Sachsen | 514,93 | 281,33 | 1,77 | 2,01 |
| 27 Provinz Schlesien | 516,83 | 506,85 | 0,98 | 0,99 |
| 83 Mecklenburg | 535,16 | 649,88 | 0,81 | 1,04 |
| 108 Provinz Schlesien | 547,46 | 461,02 | 1,14 | 1,34 |
| 52 „ „ | 555,80 | 622,23 | 0,89 | 0,99 |
| 107 Mecklenburg | 606,88 | 595,99 | 0,95 | 1,12 |
| 86 Prov. Brandenburg | 637,03 | 589,84 | — | 1,09 |
| 124 „ Pommern | 649,49 | 767,58 | 0,79 | 1,12 |
| 92 „ Schlesien | 661,08 | 544,02 | 1,16 | 1,41 |
| 132 Mecklenburg | 677,85 | 625,21 | 1,01 | 1,10 |
| 133 Provinz Schlesien | 713,60 | 581,93 | 1,19 | 1,48 |

### Ernte 1893.

| Nummer der unter der Buchführung des Prof. Dr. Howard stehenden Güter | Produktionskosten pro Hektar | Ertrag pro Hektar | Pro Zentner ab Schlag | bis Fabrik |
|---|---|---|---|---|
| | Mk. | Ztr. | Mk. | Mk. |
| 20 Provinz Posen | 349,13 | 492,67 | 0,62 | 0,71 |
| 110 „ Sachsen | 435,63 | 511,44 | 0,74 | 1,03 |
| 90 „ Schlesien | 435,79 | 346,26 | 1,21 | 1,42 |
| 30 „ „ | 437,56 | 479,98 | 0,88 | 0,98 |
| 53 „ „ | 446,53 | 419,62 | 1,05 | 1,15 |

| Nummer der unter der Buchführung des Prof. Dr. Howard stehenden Güter | | Produktionskosten pro Hektar | Ertrag pro Hektar | Pro Zentner ab Schlag | bis Fabrik |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Mk. | Ztr. | Mk. | Mk. |
| 128 | Provinz Schlesien | 488,87 | 849,86 | 0,57 | 0,72 |
| 65 | „ „ | 500,66 | 357,00 | 1,36 | 1,44 |
| 52 | „ „ | 507,32 | 259,55 | 1,95 | 2,10 |
| 127 | „ „ | 507,67 | 837,25 | 0,61 | 0,70 |
| 57 | Königreich Sachsen | 520,26 | 543,17 | 0,92 | 1,08 |
| 137 | Provinz Schlesien | 534,79 | 599,24 | 0,89 | 1,03 |
| 56 | Königreich Sachsen | 546,70 | 481,21 | 1,10 | 1,27 |
| 126 | Provinz Schlesien | 554,75 | 765,85 | 0,72 | 0,79 |
| 125 | „ Pommern | 552,98 | 499,72 | 1,00 | 1,25 |
| 133 | „ Schlesien | 565,55 | 587,29 | 0,93 | 1,21 |
| 107 | Mecklenburg | 579,74 | 443,28 | 1,19 | 1,45 |
| 86 | Prov. Brandenburg | 586,32 | 702,48 | 0,80 | 0,98 |
| 145 | „ Schlesien | 650,66 | 714,39 | 0,91 | 1,03 |
| 124 | „ Pommern | 653,86 | 507,52 | 1,20 | 1,42 |

Hierzu ist zu bemerken, daß die Jahre 1892 und 1893 abnorme Jahre in Bezug auf die Witterungsverhältnisse waren und daß die Ertragsziffern in dieser Liste dadurch wesentlich beeinflußt sind, es geht aber daraus doch hervor, wie verschieden hoch die Produktionskosten pro 1 Hektar Rüben sein können.

Auch ist zu berücksichtigen, daß innerhalb derselben Wirtschaft die Produktionskosten für die gleiche Anbaufläche Rüben in den einzelnen Jahren ebenfalls recht verschiedene sind. Vibrans-Wendhausen giebt z. B. an, daß im Jahre 1893 sich die Produktionskosten pro Zentner Rüben auf 78 Pfg. und per 1894 auf 108 Pfg. in seiner Wirtschaft belaufen haben.

Im Allgemeinen kann man sagen, daß der Rübenbau aufhört rentabel zu sein, wenn der Erlös pro Zentner Rüben unter 80 Pfg. sinkt.

Hoffen wir, daß infolge des neuen Steuergesetzes die Zuckerfabriken wieder in den Stand gesetzt werden 1 Mark und mehr pro 50 kg reine Rüben zahlen zu können.

Hierzu tritt nun, ist der Rübenbauer auch Aktionär, der Gewinn aus der Fabrikation, der sich in den Dividenden zeigt, welche die meisten Zuckerfabriken jährlich verteilen, und dieser übersteigt doch im Durchschnitt den Gewinn aus den

anderen technischen Gewerben, welche mit der Landwirtschaft verbunden sind, selbst wenn die Rüben häufig nur zu 1,00 Mark pro Zentner oder noch weniger den Aktionären berechnet werden, so daß ein Teil des Gewinnes noch für die Produktionskosten der Rüben abzuziehen ist.

Wesentlicher aber noch und von weit allgemeinerer Bedeutung für den gesamten landwirtschaftlichen Betrieb sind die indirekten Vorteile, welche der Zuckerrübenbau mit sich bringt.

Zuvörderst ist darauf hinzuweisen, daß der erzielte Reingewinn beim Rübenbau nicht allmählich realisiert wird, sondern so ziemlich mit einem Male in die Hände des Landwirtes gelangt, entweder bei Kaufrüben nur in Form des Rübengeldes oder bei Aktienrüben auch noch als Geschäftsgewinn des technischen Betriebes in der Dividende der Fabrik. Durch diese größeren und in verhältnismäßig kurzer Frist zu erhebenden Geldsummen ist der Landwirt nicht nur instand gesetzt, sich für seine Auslagen beim Rübenbau zu entschädigen, sondern er behält noch eine mehr oder minder größere bare Geldsumme übrig, um belangreiche Meliorationen in seiner Wirtschaft ins Werk zu setzen, größere Inventaranschaffungen vorzunehmen, oder Kapitalien als Ersparnis oder als Reservefonds für spätere Zeiten deponieren zu können. Es ist dies ein in vieler Beziehung nicht zu unterschätzender Vorteil, da vor Einführung des Rübenbaues besonders die bäuerlichen Wirtschaften häufig an einem Mangel baren Kapitals zu Betriebszwecken krankten. Der Umschlag beim gewöhnlichen Wirtschaftsbetriebe (Körnerbau und Viehzucht) erfolgt zu langsam, und aus Mangel an Mitteln empfinden die Besitzer eine oft gerechtfertigte Scheu, Kapitalien in die Wirtschaft hineinzustecken; man ließ es vielmehr sich angelegen sein, die Produktionskosten und sonstigen Ausgaben möglichst zu verkleinern und, wo immer nur möglich, Geldaufwendungen zu vermeiden. Kurz gesagt, man wirtschaftet in der extensivsten Weise. Dies Verfahren kann bei ererbtem schuldenfreien Besitz den Zweck wohl erfüllen, den Besitz den Nachkommen zu erhalten, wird aber nie dazu führen, einen zeitgemäßen Betrieb der Wirtschaft zu ermöglichen und sie

den heutigen Ansprüchen gemäß rentabel zu machen. Hier also brachte der Rübenbau Betriebskapital und damit die Vorbedingung für den intensiven Betrieb.

Als ein weiterer Vorteil des Rübenbaues ist es demnach zu bezeichnen, daß alle Verbesserungen, welche der Landwirt seinem Acker durch den Rübenbau zuwendet, auch allen anderen Früchten, welche er baut, im gleichen Maße zu gute kommen. Die Rübe ist eine höchst anspruchsvolle Kulturpflanze und sie verlangt, wenn sie gedeihen soll, eine bessere Bearbeitung des Ackers, eine bessere Düngung und eine sorgsamere Pflege als alle anderen Kulturgewächse.

Die Einführung der Tiefkultur des Bodens ist zuvörderst beim Rübenbau eine nicht zu umgehende Maßregel, und die so vertiefte Ackerkrume bietet auch allen anderen Früchten einen sicheren und zusagenden Standort. Das läßt sich allerdings mit dem bisher angewendeten Pfluge nicht erreichen, ein neues passendes Gerät muß beschafft werden, Eggen und Walzen der verschiedensten Art sind notwendig, um die feine Lockerung des Bodens zu bewerkstelligen, wie sie die Rübe verlangt, und alle diese neuen und zweckmäßigen Instrumente ermöglichen nun auch in gleicher Weise eine bessere Ackerbestellung überhaupt. Bei nur etwas ausgedehntem Rübenbau wird die Anschaffung einer Drillmaschine, meistens auch die einer Hackmaschine, nicht zu umgehen sein, und dadurch findet auch die Drillkultur des Getreides Eingang. Die günstige Wirkung des Hackens auf die Entwicklung der Rüben führte zum Hacken des Getreides, eine Maßregel, die sich außerordentlich bewährt.

Ohne eine Zugabe von käuflichen Düngemitteln ist der Zuckerrübenbau nicht denkbar, der Landwirt lernt solchergestalt den Nutzen derselben erkennen, und nicht lange dauert es, so werden sie auch zu anderen Feldfrüchten angewendet und diese dadurch zu einem höheren Ertrage gebracht. Es läßt sich zahlenmäßig nachweisen, daß mit der Einführung des Zuckerrübenbaues auch der Ertrag des Getreides sich gehoben hat, und daß der Landwirt sich durch denselben allmählich gewöhnt

hat, höhere Ansprüche an die Ertragsfähigkeit seiner Scholle zu stellen, als ihm dies früher in den Sinn gekommen ist.

Nicht selten wird gegen den Rübenbau vorgebracht, daß durch ihn große Flächen besserer Bodenqualität dem Getreidebau entzogen werden und dadurch die Getreideproduktion beeinträchtigt werde. In der Deutschen Landwirtschaftl. Presse (Mai 1896) hat indessen Dr. W. Lilienthal auf Grund der Bücher von 8 Wirtschaften, von denen 4 in Norddeutschland und 4 in Mitteldeutschland belegen sind, nachgewiesen, daß gerade die Zuckerrübenkultur eine große Vermehrung der zu gewinnenden Getreidemengen und der Produkte aus der Viehhaltung ermöglicht hat und noch ermöglicht, nicht aber dieselbe vermindert. Für die Steigerung der Getreide- und Hülsenfrucht-Erträge pro ha giebt er folgende Ziffern.

Es wurde geerntet:

| Wirtschaft Nr. | Weizen | | Roggen | | Gerste | | Hafer | | Bohnen | | Erbsen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | vor | nach | vor | nach | vor | nach | vor | nach | vor | nach | vor | nach |
| | Einführung des Rübenbaus | | | | | | | | | | | |
| | Zentner | | Zentner | | Zentner | | Zentner | | Zentner | | Zentner | |
| I. | 46 | 54 | 40 | 42 | — | — | 48 | 50 | 36 | 38 | 32 | 29 |
| II. | 47 | 57 | 32 | 36 | 37 | 51 | 37 | 41 | — | — | — | — |
| III. | 44 | 50 | 34 | 36 | — | — | 46 | 48 | 24 | 25 | — | — |
| IV. | 48 | 56 | 40 | 48 | 44 | 50 | 42 | 50 | — | — | 36 | 36 |
| V. | 48 | 53 | 49 | 48 | 47 | 50 | 48 | 52 | — | — | — | — |
| VI. | 44 | 52 | 43 | 42 | 44 | 50 | 40 | 43 | — | — | — | — |
| VII. | 42 | 53 | 46 | 51 | 44 | 52 | 44 | 47 | — | — | — | — |
| VIII. | 43 | 49 | 40 | 42 | 45 | 50 | 42 | 44 | 35 | 39 | 30 | 34 |
| im Durchschnitt | 45 | 53 | 41 | 43 | 44 | 51 | 43 | 47 | 32 | 34 | 33 | 33 |

Die starke Anforderung der Zuckerrübe an die Handarbeit und die Gespannkräfte der Wirtschaft lehrt den Landwirt den Vorteil und Nutzen einer größeren Zuwendung von Arbeitsleistung für alle Wirtschaftszweige erkennen. Sie gewährt ihm durch die langandauernde und stetige Beschäftigung der Arbeiter während der Vegetationszeit der Rübe die Möglichkeit, in Gegenden, in denen die Handarbeiter in der Nähe nicht genügend zu bekommen sind, sich von ferne her die nötige Arbeits-

kraft während des ganzen Sommers zu sichern, die dann nicht allein der Rübe, sondern auch den Erntearbeiten des Getreides und der Futterkräuter, deren rasche Vollendung häufig von größter Bedeutung zur Sicherung des Ertrages ist, allgemein zu statten kommt. Auch ist betreffs der Beschaffung eines seßhaften Arbeiterstammes für die im Sommer stattfindenden Rübenkulturarbeiten nicht zu unterschätzen, daß eine Rübenzuckerfabrik während der Wintermonate, die so häufig für die ländliche Arbeiterbevölkerung verdienstlos sind, eine nicht geringe Zahl von Arbeitern beschäftigt.

Der im regelmäßigen Wechsel durch den Rübenbau von Unkraut gereinigte Acker läßt diesen Feind des Landmanns gar nicht mehr in solcher Weise überhand nehmen, wie dies bei vorherrschendem Getreidebau der Fall ist; infolgedessen und durch die intensive Lockerung des Bodens, sowie durch die Möglichkeit einer zweckmäßigen Fruchtfolge kann die Brache abgeschafft und doch jeder Frucht der ihr am meisten zusagende Standort gewährt werden.

Besonders ist aber der Futterzuwachs und damit auch die Düngervermehrung, welche die Wirtschaft durch den Rübenbau erhält, viel höher anzuschlagen, als es gewöhnlich geschieht.

Die Zuckerrüben gewähren durch die von der Fabrik als Rückstände zurückgegebenen Schnitzel ca. 30—40 % des Rübenquantums, sowie durch die bei der Ernte entfernten Köpfe und Blätter (ca. $^1/_4$—$^1/_5$ der Rüben) große Mengen eines allerdings sehr wasserreichen Futters, welches aber für die meisten Zwecke der Viehhaltung, soweit nicht gerade der Schwerpunkt auf die Aufzucht gelegt wird, einen hohen Wert besitzt. Besonders für Milchviehhaltung und Mastung sind beide Futtermittel vorzüglich anwendbar; durch ihren großen Feuchtigkeitsgehalt wird das zugegebene Rauhfutter in zweckmäßiger Weise ausgenutzt, und so ermöglichen sie gerade in der Zeit, in welcher sonst an saftigem Futter kein Überfluß vorhanden ist, eine rationelle Ernährung, um so mehr, da durch Einsäuren in Gruben oder Mieten das Futter mit Leichtigkeit bis in den Sommer hinein konserviert werden kann. Allerdings hat der Landwirt bei Beginn der Schnitzelfütterung die bisherigen Futterrezepte aufgeben

müſſen, da die Rübenrückſtände als einſeitiges Futtermittel unbedingt die Beifütterung eines proteïn- und fettreichen Kraftfutters, wie es die verſchiedenen Ölkuchen, Kleien u. ſ. w. darbieten, verlangen, um gehörig ausgenutzt zu werden.

So führt alſo der Rübenbau auch zur intenſiven Fütterung überhaupt, denn nachdem man die Bedeutung der käuflichen Kraftfuttermittel erkannt hat, füttert man davon, auch wenn keine Rübenſchnitzel mehr da ſind. — Sehr intereſſant iſt, daß es gelungen iſt, die thatſächlich beobachtete geringere Haltbarkeit der Molkereiprodukte nach verfütterten Rübenſchnitzeln durch Verbeſſerungen im Molkereiverfahren zu kompenſieren. Auf der Ausſtellung der Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft zu Cannſtadt (Stuttgart) im Jahre 1896 errang unter 197 Butterproben von 139 Ausſtellern einen Sieger-Ehrenpreis Butter, welche bei Stallfütterung und zwar Schnitzelfütterung gewonnen war; der Rahm, aus dem die preisgekrönte Butter hergeſtellt war, war paſteuriſiert worden. — Weiter iſt ſehr wichtig, daß es zur Zeit in vielen Fabriken Einrichtungen giebt, wo aus den naſſen Schnitzeln ein vorzügliches Trockenfutter gewonnen wird.

Daß bei einer intenſiven Fütterung die geſamte Viehhaltung eine beſſere und ertragreichere wird, iſt einleuchtend; Maſtung tritt vielfältig an Stelle der Aufzucht und damit ein raſcherer Umſatz des im Viehſtapel ſteckenden Kapitals. Zudem läßt ſich bei der Schnitzelfütterung beſonders das Stroh in ganz anderer Weiſe ausnutzen als früher; mit der reicheren und beſſeren Ernährung des Viehes ſteigt auch die Düngerproduktion und der gewonnene Miſt gewinnt an Güte und Wirkſamkeit.

Es iſt weiter noch beſonders ins Auge zu faſſen, daß neben der größeren Spannkraft, beſtehe die Vergrößerung derſelben auch nur darin, daß ſtatt der leichteren Zugtiere ſolche ſchweren Schlages benutzt werden, in faſt allen Fällen der Nutzviehſtand nach Einführung des Zuckerrübenbaues vergrößert werden muß, um die der Wirtſchaft zuwachſenden Futtermengen zu verwerten. Dabei iſt auf dieſe Futtermengen um ſo ſicherer zu rechnen, als die Rübe auf paſſendem Boden wohl nie ſolchem

totalen Mißraten ausgesetzt ist, wie wir dies z. B. bei den Wiesen und Futterfeldern in den trockenen Sommern 1892 und namentlich 1893 erleben mußten.

Wie sehr die Einführung des Rübenbaues die Erträge aus der Nutzviehhaltung zu steigern vermag, dafür giebt Dr. W. Lilienthal aus den gleichen vorher genannten 8 Wirtschaften folgende interessante Ziffern. Setzt man den Gesamt-Rohertrag aus der Nutzviehhaltung vor Einführung des Rübenbaues = 100, so ergiebt sich zu dem Rohertrag aus derselben nach Einführung des Rübenbaues für die einzelnen Wirtschaften folgendes Verhältnis

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| in | Wirtschaft | Nr. | I | wie | 100 : 110,60 |
| „ | „ | „ | II | „ | 100 : 151,78 |
| „ | „ | „ | III | „ | 100 : 146,40 |
| „ | „ | „ | IV | „ | 100 : 119,30 |
| „ | „ | „ | V | „ | 100 : 99,50 |
| „ | „ | „ | VI | „ | 100 : 116,74 |
| „ | „ | „ | VII | „ | 100 : 123,41 |
| „ | „ | „ | VIII | „ | 100 : 130,68 |
| | | im | Durchschnitt | wie | 100 : 124,80 |

Es mag sofort an dieser Stelle das so oft gehörte Bedenken widerlegt werden, daß durch den Zuckerrübenbau das Stroherzeugnis der Wirtschaft in wesentlicher Weise vermindert wird. Dies ist durchaus nicht der Fall, wie es das praktische Beispiel in den Zuckerrübenwirtschaften uns zeigt. Zuvörderst ist die Zuckerrübe nur in solchen Wirtschaften mit Erfolg zu bauen, deren Boden den besseren Bodenklassen angehört, in alter Kraft steht, und auf welchem deshalb in normalen Jahren überhaupt ein Strohmangel nicht eintritt. Durch die für die Getreidefrüchte und besonders für deren Strohwachstum günstige Bodenvertiefung und Bodenlockerung, durch passende Stellung in der Fruchtfolge, Reinheit von Unkraut und insonderheit infolge der verallgemeinerten Anwendung von käuflichen Düngemitteln, wird nach Einführung des Zuckerrübenbaues, trotzdem das mit Getreide bebaute Areal der Wirtschaft

dadurch vermindert wird, doch ſtets mindeſtens ebenſoviel Stroh gewonnen wie zuvor, wie das die großen Strohberge beweiſen, welche die Gehöfte der Zuckerfabrikswirtſchaften überall umgeben. Der Überfluß der guten Jahre reicht mehr als hin, den Ausfall ſchlechter Ernten zu decken.

Der bedeutende nationalökonomiſche Nutzen größeren Stroh- und Düngerproduktion in der Wirtſchaft und des Zukaufes von Düngemitteln beſteht aber darin, daß, wie mehrfach angeſtellte ſtatiſche Rechnungen über die Aus- und Einfuhr der wichtigſten Bodenbeſtandteile lehren, eine Verarmung des Ackers an allen weſentlichen Pflanzennährſtoffen, wie ſie früher in vielen Getreidewirtſchaften vorkam und heute noch vorkommt, in den rationell betriebenen Zuckerrübenwirtſchaften nicht ſtattfindet, ein Raubbau im Sinne der Liebigſchen Lehre alſo nicht zu befürchten iſt.

Zuletzt mag als ein beſonders wichtiger Vorteil hervorgehoben werden, daß der Zuckerrübenbau die Intelligenz des Landwirts anregt, und dieſer gleichſam gezwungen wird, ſich einer rationellen, zeitgemäßen Wirtſchaftsführung zu befleißigen. Es läßt ſich die Kultur der Zuckerrübe nicht nach von altersher überkommenen Regeln betreiben; ein Verſehen bei der Beſtellung, ein zur rechten Zeit unterlaſſenes Verziehen oder Behacken wirkt unausbleiblich ſchädigend auf den Ernteertrag. Der Rübenbauer muß deshalb Boden und Witterungsverhältniſſe für die Vornahme der Arbeiten auf ſeinem Rübenfelde ſorgſam zu Rate ziehen; er muß immer ſelbſtändig beobachten, ſtets die Anforderungen, welche die Rübe an Düngung und Bearbeitung ſtellt, zu befriedigen ſuchen, die paſſendſten Geräte zur Feldbeſtellung, die zweckmäßigſten käuflichen Düngemittel erproben, er muß, um die Quantität und Qualität der Ernte möglichſt zu erhöhen, faſt ſtets ſeine Wirtſchaft anders organiſieren, gemäß den Forderungen, welche ein ſo einträgliches Kulturgewächs wie die Rübe ihm aufzwingt, und dies kann nicht geſchehen, ohne daß er aufgerüttelt wird aus dem Gewohnheitsgang des Althergebrachten, der in vielen Gegenden noch als charakteriſtiſch für den Landmann gelten kann. Er lernt durch den Rübenbau die wichtigen

Vorteile schätzen, welche die Wissenschaft der Landwirtschaft leistet, er gewinnt Vertrauen zu den Erfahrungen anderer und beschränkt sich nicht mehr darauf, nur das von ihm selbst vielfältig erprobte für richtig zu halten. So sehen wir in den Zuckerrüben bauenden Gegenden die Landwirte eifrig teilnehmen an den Versammlungen der landwirtschaftlichen Vereine, selbst Versuche anstellen mit Futter- und Düngemitteln, neuen Maschinen und Geräten und sich klar werden über die Gründe ihres Thun und Treibens. Es ist demnach nicht zu verwundern, daß die Gegenden unseres Vaterlandes, in welchen der Zuckerrübenbau eingeführt ist, nicht nur die wohlhabendsten, sondern auch die in der landwirtschaftlichen Kultur überhaupt fortgeschrittensten sind.

Namentlich aber ist es nicht nur vom landwirtschaftlichen, sondern auch vom volkswirtschaftlichen Standpunkte durchaus zu begrüßen, wenn die Reichsregierung dem Rübenbau stets ihre volle Beachtung schenkt. Gewiß ist die Zuckerindustrie eine Henne, welche in den Staatssäckel recht große goldene Eier legt; allein man verschließt sich an hoher Stelle auch nicht der Erkenntnis, welche Vorteile direkt wie indirekt der Rübenbau der Landwirtschaft leistet.

Das neue Zuckersteuergesetz, welches am 1. August 1896 in Kraft getreten ist, giebt Zeugnis, wie sehr es Regierung und Volksvertretung sich angelegen sein lassen, nach Kräften diesen Zweig des landwirtschaftlichen Betriebs zu stützen. An den Landwirten ist es nun, durch Vervollkommnung des Rübenbaues an ihrem Teil dafür zu sorgen, daß dieser landwirtschaftliche Produktionszweig wieder rentabel wird.

Dazu beitragen sollen auch die nachfolgenden Zeilen.

# II.

## Die Vorbedingungen eines rentabelen Rübenbaues.

Damit der Anbau der Zuckerrübe bei den hohen Ansprüchen, welche er an Arbeitskraft und Kapitalaufwand stellt, ein rentabeler sei, ist es unbedingt notwendig, daß die Rübenernte im Durchschnitt der Jahre quantitativ und qualitativ zufriedenstellend ausfällt. Wenn in einem guten Jahre bei rationellem Anbau von 1 Hektar Acker, abgesehen von Schädigungen der Rübenpflanze durch zufällige Ereignisse, — wie massenhaftes Auftreten von Ungeziefer, Rübenkrankheiten oder Beschädigungen der Rüben durch Verschlämmen oder Hagelschlag, — nicht mit Sicherheit 28000 bis 30000 kg reine Rüben mit 13% Zuckerpolarisation im Safte zu erzielen sind, so ist entweder der Boden oder das Klima für den Anbau dieser Pflanze nicht geeignet und muß unter solchen Verhältnissen von der Einführung des Rübenbaues Abstand genommen werden. In recht guten Jahren und auf recht geeignetem und reich mit Nährstoffen versehenem Boden lassen sich allerdings Rübenernten von 40000 kg und mehr erzielen, doch sind solche Ernten als Durchschnittserträge größerer Flächen nur unter besonders günstigen Verhältnissen zu erhoffen und es kommen dann auch Jahre wiederum vor, in denen die Erträge der Rübenfelder auf 20000 kg sinken. Ebenso ist nicht jede Jahreswitterung günstig für den Zuckergehalt der Rüben, so daß derselbe häufig auf 12%, ja 11% heruntergeht, und deshalb müssen die guten Jahre den Ausfall der schlechten Jahre an Quantität und Qualität decken helfen.

wenn der Landwirt nicht Schaden bei seinem Rübenbau erleiden soll. Es ist also nicht ratsam, aus den Erträgen eines einzigen Jahres allgemeine Schlüsse für die Rentabilität des Rübenbaues zu ziehen.

Soll der Rübenbau in einer Gegend, in welcher man mit den Anforderungen desselben an die natürlichen Vegetationsgrundlagen von Boden und Klima nicht gehörig vertraut ist, eingeführt werden, so ist unbedingt ein mehrjähriger Probeanbauversuch mit Zuckerrüben notwendig, welcher in einem normalen Jahre alsdann das oben geforderte Resultat ergeben muß, wenn mit Vertrauen an die Errichtung einer Zuckerfabrik gegangen werden soll. Ein solcher probeweiser Anbauversuch sollte unter keinen Umständen unterlassen werden, selbst wenn die Boden- und klimatischen Verhältnisse gemäß den folgenden Ausführungen für die Kultur der Zuckerrübe günstig erscheinen. Erst wenn die Erträge und besonders die Qualität der Rüben in den verschiedenen Versuchsjahren befriedigend ausgefallen sind, ist man sicher, einen für den Rübenbau geeigneten Boden zu besitzen; hohe Erträge allein entscheiden nicht; auch die Qualität der Rüben und ihr Zuckergehalt sind vorzugsweise zu berücksichtigen, da sich die Quantität des Ertrages wohl durch bessere Kultur und Düngung steigern läßt, eine schlechte Qualität der Rüben aber, wenn sie durch die ungünstige Bodenbeschaffenheit verursacht wird, sich nur durch sehr kostspielige, nicht selten sogar unausführbare Bodenmeliorationen verbessern läßt. Die Hauptbedingungen zu einem regelrechten Gedeihen der Zuckerrübe sind also eine ihr zusagende Bodenbeschaffenheit und passende klimatische Verhältnisse.

## 1. Welche Anforderungen stellt die Rübe an den Boden?

Früher nahm man an, daß es wohl kaum eine anspruchsvollere Pflanze als die Zuckerrübe gebe, da nicht nur die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Ackerkrume, sondern auch besonders die des Untergrundes von entscheidender Wichtigkeit sind. Man beschränkte daher auch anfänglich den Rübenbau auf den sogenannten geborenen Zucker-

rübenboden und als ein solcher wurde im allgemeinen ein reicher, tiefgründiger, säurefreier, humoser, kalkhaltiger, steinfreier, sandiger Lehmboden mit durchlassendem Untergrunde angesehen. Nun hat sich freilich mit der später rapid wachsenden Ausdehnung des Rübenbaues ergeben, daß ein rentabeler Zuckerrübenbau auch auf Bodenarten zu betreiben ist, welche nicht alle derartige Eigenschaften besitzen, da Kultur und Düngung viel dazu beitragen können, einen Acker zur Rübenkultur geeignet zu machen. Würde man sich nur auf derartig beste Böden beschränkt haben, so hätte der Rübenbau weder die Ausdehnung erlangt, die er zur Zeit hat, noch hätte er die Thätigkeit der Landwirthe so günstig beeinflußt, wie solches auch in Bezug auf Bodenmeliorationen sich gezeigt hat.

Die Rübe ist in ihrer ersten Entwickelung nach dem Keimen des Samens ein schwächliches Pflänzchen, welches sehr leicht ungünstigen Witterungsverhältnissen, sowie ihren zahlreichen Feinden unterliegt. Da aber eine Erziehung derselben auf geschützten Samenbeeten und nachheriges Verpflanzen auf das Feld durchaus unthunlich ist, so muß der Boden an und für sich schon solche Garantieen bieten, die ihr über diese ihre gefahrvolle Jugendperiode durch Beförderung einer lebhaften Vegetation rasch forthelfen. Es muß deshalb der Boden solche Zusammensetzung und solche Eigenschaften besitzen, daß er dem Aufgang des Samens und der weiteren Entwickelung der Pflanze keine Hindernisse bietet, welche nicht durch die Thätigkeit des Rübenbauers gehoben werden können.

Um einen raschen Samenaufgang zu ermöglichen, darf der Boden weder zu naß, noch zu trocken sein, er muß also die Fähigkeit besitzen, die Feuchtigkeit geraume Zeit festzuhalten ohne durch ein zu langsames Abtrocknen im Frühjahre die Bestellung des Ackers zu sehr zu verzögern. Letzteres ist von der größten Wichtigkeit, weil die Rübe in längstens sechs Monaten oder 26—28 Wochen ihre Vegetation beendet haben muß, und in Norddeutschland vor Anfang April der drohenden Spätfröste wegen mit der Bestellung nicht begonnen werden kann, sowie

die Ernte im Oktober beendet sein muß, wenn man sich nicht der Gefahr aussetzen will, durch den Frost Verluste zu erleiden. Ein Boden, welcher an stauender Nässe leidet, wird deshalb schon seines späteren Abtrocknens im Frühjahre wegen, selbst wenn er sonst alle Eigenschaften eines guten Rübenbodens besäße, nicht passend sein, doch gewährt hier die Drainage ein wohl in den meisten Fällen unfehlbares Mittel, diesem Uebelstande abzuhelfen. Die Drainage des Ackers, falls sie nur irgendwie durch die natürliche Bodenbeschaffenheit gefordert wird, ist für den Rübenbau unumgänglich, um so mehr, da durch dieselbe nicht nur im Frühjahr und bei nasser Witterung das Uebermaß von Feuchtigkeit abgeleitet wird, sondern auch weil durch sie eine bessere Luftzirkulation im Boden herbeigeführt, eine innigere Wechselwirkung zwischen Atmosphäre und Bodenteilchen demnach hergestellt, der Acker dadurch gelockert und solchergestalt selbst bei trockener Zeit einem zu schädlichen Austrocknen des Bodens vorgebeugt wird. Es ist eine dem praktischen Landwirte wohlbekannte Thatsache, welche durch die Wissenschaft bestätigt wird, daß ein gelockerter Boden nie in der Weise durch Austrocknen seiner für das Pflanzenwachstum notwendigen letzten Feuchtigkeitsteilchen beraubt wird, wie ein solcher, dessen Bodenteilchen fest aneinander gelagert sind, und werden wir später bei der Besprechung der Kulturarbeiten noch weiter uns mit dieser gerade für den Rübenbau ungemein wichtigen Eigentümlichkeit des Ackerbodens zu beschäftigen haben.

Ein ferneres Erfordernis des Bodens ist darin zu suchen, daß er dem Rübensamen beim Keimen kein mechanisches Hindernis entgegenstellt, daß er also durch zweckmäßige Bearbeitung in einen derartig gemürbten, fein bröckligen — wir vermeiden absichtlich das Wort „pulverigen" — Zustand sich überführen läßt, welchen man wohl mit dem Ausdruck „gartenmäßiges Aussehen des Bodens" bezeichnen kann. Ein Schollen bildender Boden, welcher eine derartige Beschaffenheit nicht annimmt, wird ebenso ungeeignet sein, wie ein Boden, welcher durch mehrfache Bearbeitung mit Egge und Walze zu leicht eine pulverige Beschaffenheit erhält. Im ersteren Falle ist eine

innige Berührung des Bodens mit dem nur flach unterzubringenden Rübenſamen nicht zu erreichen und unter den Schollen erſtickt die Keimpflanze der Rübe ſehr leicht, eine pulverige Ackerkrume aber bildet bei Regengüſſen meiſtens auf der Oberfläche eine harte Kruſte, welche gleichfalls häufig dem Keime verderblich wird, weil er, von der Luft abgeſchnitten, ſich nur ſchwächlich entwickelt und nicht die Kraft beſitzt, dieſe Kruſte zu durchbrechen.

Der Beſtellungs- und Kulturarbeiten beim Rübenbau ſind ſo viele, daß der Boden, nachdem er durch und durch befeuchtet iſt, nicht nur raſch abtrocknen muß, um nicht koſtbare Zeit für die Ausſaat zu verlieren, ſondern alle Arbeiten werden auch ungemein erleichtert und dadurch weit billiger, wenn er, ſelbſt raſch abgetrocknet, nicht zu feſt wird, ſo daß ſeine Lockerung ohne Schwierigkeit bewerkſtelligt werden kann.

Weſentlich für das Gedeihen der Zuckerrübe iſt eine Tiefgründigkeit der Ackerkrume, weil nur dann der Boden die im Vorſtehenden geforderten Eigenſchaften beſitzt, und weil dadurch der raſch eine lange Pfahlwurzel bildenden jungen Rübe die Möglichkeit gewährt wird, dieſelbe in größere Tiefe zu treiben, um ſo durch Aufſaugen von Waſſer aus dem Untergrunde der in gewiſſen Diſtrikten Deutſchlands nicht ſeltenen Frühjahrstrockenheit beſſer widerſtehen zu können.

Dieſe für den Ertrag ſo häufig ausſchlaggebende raſche Entwickelung der jungen Rübe wird auch nur dann möglich ſein, wenn der Boden in alter Kraft ſteht, d. h. aus den Rückſtänden früherer Düngungen noch einen für die feinen Saugwurzeln aufnehmbaren, gleichmäßig in der Ackerkrume verteilten Beſtand an löslichen Pflanzennährſtoffen beſitzt. Das ſeitliche Wurzelſyſtem der Rübe iſt nur ſchwach entwickelt uud muß deshalb überall im Boden für die wenigen Wurzelverzweigungen Nahrung vorhanden ſein. Es läßt ſich dieſe ſogenannte alte Kraft im Boden nicht ganz durch direkte Zufuhr von käuflichen Düngemitteln erſetzen, da die verhältnismäßig geringen Quantitäten derſelben im Hinblick auf die Maſſe des damit bedüngten Bodens nie ſo gleichmäßig mit den Bodenpartikelchen zu ver-

miſchen ſind, daß das junge Pflänzchen alle ihm notwendigen Nährſtoffe in genügendem Maße ſich beſchaffen kann. Wir werden allerdings in dem Abſchnitt „die Düngung der Rüben“ ſehen, daß namentlich die Anwendung der in Waſſer löslichen Superphosphat-Phosphorſäure das flotte Fortwachſen der jungen Rübenpflänzchen ungemein begünſtigt und damit naturgemäß die Sicherung des Rübenbaues im weſentlichen zu erzielen iſt.

Natürlich kann ein im Boden ſteckende langjährige Kultur nie genug geſchätzt werden. Durch dieſelbe iſt mancher Boden oft erſt zu einem Rübenboden geworden und auf neuerem Lande wird, wenn dasſelbe in ſeiner Bodenzuſammenſetzung nicht vollſtändig den Bedürfniſſen der Rübe genügt, ſich ganz beſonders eine ſehr reichliche und zielbewußte Düngung als notwendig ergeben, damit der Rübenbau möglichſt geſichert erſcheint. Es ſpielt hierbei, abgeſehen von den eigentlichen Pflanzennährſtoffen, beſonders der von früheren Stallmiſt- und Gründüngungen und aus den Wurzelrückſtänden der kultivierten Gewächſe ſich bildende Humus eine wichtige Rolle. Durch eine reichliche Humusbeimengung wird der Zuſammenhang des ſchweren Bodens gelockert; der leichtere Boden erhält dadurch die Eigenſchaft, die Feuchtigkeit beſſer an ſich zu ziehen und zu konſervieren, auch wird hierdurch eine energiſche Abſorption der ihm zugeführten Pflanzennährſtoffe bewirkt.

Ähnlich in Bezug auf Lockerung des ſchweren Bodens und Beförderung der Nährſtoffabſorption im leichten Boden wirkt der Kalk, deſſen Gegenwart auch das Auftreten ſaurer Humusverbindungen oder löslicher Eiſenoxydulſalze verhindert, und iſt deshalb eine gewiſſe Beimiſchung von Humus und Kalk jedem guten Rübenboden notwendig, und dieſem, falls ſie fehlen ſollte, durch geeignete Düngung zuzuführen.

Ein Boden in alter Kultur ſtehend, wie wir ihn als wünſchenswert für die Zuckerrübenkultur bezeichnet haben, wird auch nicht derart mit Unkräutern beſetzt ſein, daß dieſelben den Anbau dieſer Pflanze zu ſehr beeinträchtigen. Denn wenn auch die Kultur der Rübe ſelbſt mit dazu beiträgt, den Boden von Unkräutern rein zu halten, ſo erſchweren doch beſonders

zahlreich vorhandene Wurzelunkräuter die verschiedenen Arbeiten auf dem Rübenfelde ungemein, da sie schwer ohne Beschädigung der jungen Rübe zu entfernen sind und ihr außerdem die in der Jugendperiode gerade so notwendige leichtlösliche Bodennahrung entziehen.

Eine ebene oder nur sanft geneigte Lage der Rübenfelder ist ferner sehr erwünscht, da alle Pflug- und Maschinenarbeiten alsdann besser ausgeführt werden können und bei starken Regengüssen nicht so leicht ein Aufreißen des Bodens an den oberen Partien und ein Verschlämmen der Rüben auf den tieferen Teilen des Feldes eintritt, was bei dem stets lockeren Boden des Rübenfeldes nicht zu den seltenen Vorkommnissen gehört.

Boden, welcher zu Rüben geeignet ist, gehört meistens dem Schwemmlande als Diluvium oder Alluvium an und ist deshalb auch in der Regel steinfrei; die etwa in der Tiefe sich vorfindenden größeren Steine sind, auch wenn sie vom Pfluge beim Tiefpflügen nicht direkt erreicht werden, zu entfernen, damit sie den tiefgehenden Pfahlwurzeln der Rübe kein unübersteigliches Hindernis in den Weg legen.

Von mindestens ebenso großer Bedeutung wie die Ackerkrume ist der Untergrund, besonders weil dieser bei entgegengesetzter Beschaffenheit, als die Ackerkrume, manche Ungeeignetheiten derselben für den Rübenbau auszugleichen imstande ist. Besteht die Ackerkrume aus wirklichem normalen Rübenboden, so ist es allerdings erwünscht, wenn der Untergrund bis zu größerer Tiefe eine gleich günstige Beschaffenheit besitzt, weil er alsdann der Rübenwurzel ein reiches Reservoir von Pflanzennährstoffen darbietet.

In den bei weitem meisten Fällen wird ein durchlassender Untergrund als der vorzüglichste anzusehen sein, besonders wenn die Oberkrume von schwerer, thoniger Beschaffenheit ist und eine bedeutende Mächtigkeit besitzt. Umgekehrt kann für Böden, deren Ackerkrume durch eine starke Sandbeimischung sehr leicht ist, ein etwas thoniger Untergrund zweckmäßig erscheinen, damit die Rüben bei trockener Zeit nicht durch Dürre

geſchädigt werden; aber wenn es hier auch wünſchenswert iſt, daß der Untergrund waſſerhaltender als die Ackerkrume iſt und dadurch den Rübenbau ermöglicht, ſo darf dieſer doch nicht etwa für Waſſer undurchläſſig ſein, weil er ſodann auch dem tieferen Eindringen der Rübenwurzeln unüberwindliche Hinderniſſe in den Weg legen würde. Es iſt im allgemeinen ein durchlaſſender, lehmiger Sand unter einer kräftigen, tiefen Ackerkrume derjenige Boden, welcher Rüben beſſerer Qualität erwarten läßt, um ſo ſicherer, wenn er eine Beimiſchung von Kalk oder Mergel beſitzt. Mergel, welcher nicht einen zu ſtarken Thongehalt zeigt, ſo daß er undurchlaſſend für Waſſer wird, beſonders wenn er mit Geſchieben durchſetzt iſt, muß als ein vorzüglicher Untergrund betrachtet werden. Kies als Untergrund findet ſich zwar auch bei guten Rübenböden, wird aber nur dann für die Rübenproduktion nicht ſchädlich, ſobald die Oberkrume ein milder Lehm iſt und eine Mächtigkeit von mindeſtens einem Meter beſitzt. Ein eiſenſchüſſiger Untergrund, und um ſo mehr, wenn er einen ſtarken Thongehalt beſitzt, wird nie eine Rübe von normaler ſchlanker Geſtalt und hohem Zuckergehalt erzielen laſſen und iſt ebenſo wie undurchlaſſender Thonmergel, welcher nicht mehrere Meter unter einer geſunden Ackerkrume lagert, als unpaſſend zu bezeichnen. Hier iſt vor allem Drainage nötig, um Luftzirkulation in den Boden zu ſchaffen.

Die Höhe des Grundwaſſerſtands iſt ferner auf den Ertrag der Rübe von großem Einfluß, ein hoher Grundwaſſerſtand, wie er z. B. im Oberbruch, in den Marſchen von Schleswig-Holſtein, Oſtfriesland, Oldenburg und anderwärts ſich vorfindet, kann die Rübenernte ungemein ſchädigen, wenn er bei naſſer Jahreswitterung ſein gewöhnliches Niveau überſchreitet, überhaupt wird auf allen derartigen Feldern der Zuckergehalt der Rübe ein geringer ſein, wenn auch oft der quantitative Ertrag der Rübenernte ein ſehr hoher iſt.

Eine alte Erfahrung der Zuckerfabrikanten lehrt, daß eine Bergrübe ſtets einen vorzüglichen, eine Niederungsrübe einen weit geringeren Zuckergehalt zeigt. Unter Bergrüben ſind ſolche

Rüben verstanden, welche auf den sanften Abhängen der Diluvialformation in mäßiger Erhebung des Terrains über dem Meeresniveau gebaut sind, im Gegensatz zu solchen, welche auf den Alluvialböden der Niederungen wuchsen. Durch von Dr. Hanamann in Lobositz angestellte Versuche hat diese Ansicht ihre Bestätigung gefunden; dieselben zeigen, daß sich deutlich eine Zunahme des Zuckers und eine Abnahme der sonstigen organischen Nichtzuckerstoffe und Salze in dem Maße im Safte der Rüben erkennen läßt, in welchem die Erhebung und die freie Lage der Felder zunimmt, und zwar in demselben Verhältnis, als die Größe der Rübe, also das Erntequantum abnimmt.

Die Farbe des Bodens ist von keiner entscheidenden Wichtigkeit für die Rübenfähigkeit eines Bodens, wir können sogar in den besten Zuckerrübengegenden die geborenen Rübenböden in helle und schwarze Bodenarten einteilen. Erstere zeichnen sich bei noch zufriedenstellender Quantität im Rübenertrage meistens dadurch aus, daß auf ihnen Rüben von hohem Zuckergehalt erbaut werden; letztere, den Aue- und Marschbodenarten angehörend, oder aus früheren Bruch- oder Teichböden zu Ackerland umgewandelt, verdanken ihre schwarze Farbe dem hohen Gehalte an Humus, sie liefern große Quantitäten, doch ist bei der Wahl der anzubauenden Rübensorte Rücksicht darauf zu nehmen, daß bei feuchter Jahreswitterung daselbst die Rüben häufig zu groß werden und deswegen oft gering polarisieren, auch im Safte die die Zuckerausbeute schädigenden Salze sich alsdann in zu großer Menge vorfinden.

## 2. Auf welchen Bodenarten ist Rübenbau möglich?

Wenn nun auch nach dem Vorstehenden ein guter Lehmboden, auf dem große Gerste sicher wächst und welcher eine bedeutende Mächtigkeit der Ackerkrume besitzt, als der beste Rübenboden angesehen werden muß und man früher glaubte, daß nur auf solchen Bodenarten die Zuckerrübe gedeihe, so lehrt doch die Erfahrung der neueren Zeit, daß auch ein schwererer Boden, wenn er genügenden Kalk und Humusgehalt besitzt,

ſo daß er der Bearbeitung nicht zu große Schwierigkeiten bietet, durch Kultur und Düngung reiche Erträge an Rüben gewährt, häufig ſogar reichere als die leichten Bodenarten, welche nicht ſo nachhaltig in einem zufriedenſtellenden Rübenertrage ſich erweiſen.

Schwerer Thonboden an ſich freilich iſt ſeiner großen waſſerhaltenden Kraft wegen für den Rübenbau nicht geeignet, und ſtark thonhaltige Bodenarten werden unter allen Umſtänden der Drainage bedürfen, wenn ſie überhaupt zum Rübenbau geſchickt gemacht werden können. Außerdem iſt dort eine ſehr ſtarke Kalkung des Bodens, um das Zuſammenſchleißen desſelben und das Abbinden an der Oberfläche zu vermeiden, in einem 4—6jährigen Turnus durchaus notwendig, während mit der für den Rübenbau an ſich ſo wichtigen Vertiefung der Ackerkrume nur ſehr vorſichtig vorgegangen werden darf. Gleichwohl liegen ausführliche Berichte aus der Praxis, z. B. von Hertzer auf Bönshauſen bei Halberſtadt vor, wonach es recht wohl möglich iſt, die Erträge der Rübenernte nach Qualität und Quantität auch auf von Haus aus ſchweren Thonböden fortgeſetzt zu ſteigern, ſo daß der Rübenbau auch dort lohnend iſt.

Ebenſo unzweckmäßig erſchien früher der leichte Sandboden, weil derſelbe die für ein befriedigendes Rübenwachstum notwendige Feuchtigkeit nicht zu konſervieren imſtande iſt, und die Rübe einen längeren Stillſtand im Wachstum ſpäter nicht einzuholen vermag, abgeſehen davon, daß in leichtem Sandboden bei trockener Frühjahrswitterung die zum Keimen viel Feuchtigkeit bedürfenden Rübenkerne überhaupt nicht aufgehen, oder die jungen Pflanzen ehe ſie den Boden zu beſchatten vermögen, verdorren. Mit dieſer Anſchauung hat man in der landwirtſchaftlichen Praxis gründlich gebrochen. Durch ſehr tiefes Pflügen, womöglich mit dem Dampfpflug auf 40—50 cm, durch Unterpflügen großer Mengen von Gründung und Stallmiſt, durch rationelle Anwendung von Superphosphat, Chileſalpeter, Kalk und Kainit hat man es verſtanden, ganz geringe Sandböden zum Rübenbau heranzuziehen und ſo erſtaunliche Ernten zu erzielen, wie Schrobsdorf auf Zachow bei Brandenburg, Vibrans-Wendhauſen und Vibrans-Calvörde in den Wanderverſammlungen

der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft berichtet haben. Auch hat der Herausgeber in der Gegend von Uelzen und Salzwedel Gelegenheit gehabt, sich von dem vortrefflichen Gedeihen der Zuckerrübe auf Sandboden zu überzeugen.

Es lassen sich somit nach den gebräuchlichen Bezeichnungsarten und immer mit Rücksicht auf einen passenden Untergrund nach den oben erörterten Gesichtspunkten die nachfolgenden Böden als zum Rübenbau geeignet bezeichnen: Lehmboden in allen seinen Abstufungen als thoniger Lehmboden, milder Lehmboden und sandiger Lehmboden. Ferner der Thonmergelboden, der sich vom Thonboden dadurch unterscheidet, daß er beim Austrocknen ein loses Erdreich bildet, und der Lehmmergelboden. Hierzu gehört ferner der Lößmergelboden, welcher als einer der für Zuckerrübenbau geeignetsten Böden zu bezeichnen ist, und die Grundlage des, oft durch hohen Humusgehalt schwarzgefärbten, fruchtbaren Landes der Magdeburger und Anhalter Börde bildet, sich aber auch in Kujavien und Schlesien, in der Rheinprovinz, in Hessen, Baden und in der Pfalz in größerer Ausdehnung vorfindet.

Von den Kalkbodenarten dürfte hauptsächlich lehmiger Kalkboden mit Humusgehalt, in nicht zu trockener Lage für den Zuckerrübenbau geeignet sein; derselbe produziert Rüben von hohem Zuckergehalt, sonst sind die Kalkböden meistens zu trocken und geben keinen genügenden quantitativen Ertrag an Rüben.

Von den Humusbodenarten galten früher allein die Aue-, Niederungs- oder Marschböden, welche durch Fluß- oder Meeresanschwemmungen gebildet und meistens auch kalkhaltig sind, als gute Zuckerrübenböden. Allerdings geben sie Rüben von häufig geringer Qualität; es werden hierzu auch die sogenannten Schwarzerden Rußlands und Ungarns, deren Grundlage meistens Thon- und Lehmmergel sind, gerechnet. In der Gegenwart hat der Zuckerrübenbau auch auf Moor in Moordammkulturen, teils zur Produktion von Rüben zur Verarbeitung in den Fabriken, teils zur Samenzucht Ausdehnung gefunden.

Es ist somit die Zahl der Bodenarten, auf denen Zucker-

rüben gut gedeihen und auch in Wirklichkeit gebaut werden, eine recht große, dennoch aber muß gewarnt werden, den Schwerpunkt des Rübenbaues für eine zu errichtende Zuckerfabrik nach Gegenden zu verlegen, in welchen nicht größere Flächen von gutem normalen Rübenbodens, vorhanden sind, da nur auf solchem der relativ höchste quantitative und qualitative Ertrag an Zuckerrüben mit Sicherheit zu erwarten ist, und alle anderen Bodenarten, je nachdem sie von ersterem abweichen, erst durch Aufwand von Kapital und Arbeit in einen geeigneten Zustand versetzt werden müssen. Das läßt sich wohl bei allmählicher Ausdehnung des Rübenbaues bewerkstelligen, ist aber nur mit den größten Schwierigkeiten und unverhältnismäßig hohem Aufwande durchzuführen, ohne daß unbedingt sichere Erfolge in kurzer Zeit, namentlich bei den ungünstigen Konjunkturen der Gegenwart zu erwarten sind.

Es ist eben der Boden von dem bestimmendsten Einfluß auf Quantität und Qualität der Rübenernte und schon die älteren Versuche von Dr. Grouven, welche derselbe auf neun Gütern in nur zweimeiligem Umkreise von Salzmünde auf durchweg geeignetem Rübenboden anstellte, und wobei den Rüben gleiche Düngung, Aussaat und Pflege zu teil wurde, zeigen Schwankungen im Ertrage von 100 %, so daß die Differenz zwischen der höchsten und niedrigsten Ernte allein schon den Ertrag einer mäßigen Rübenernte repräsentiert. Es ist dieser maßgebende Einfluß des Bodens, je nach seinen chemischen und physikalischen Eigenschaften namentlich dann besonders zu beachten, wenn es sich darum handelt, die Resultate von Anbauversuchen, welche auf verschiedenen Flächen oder gar in verschiedenen Gegenden stattfanden, miteinander zu vergleichen, um daraus allgemein gültige Schlüsse für die Rübenkultur zu ziehen.

### 3. Einfluß des Klimas auf den Rübenbau.

Wenn nun auch der Boden und seine geologische Grundlage im wesentlichen bestimmend für den rentabelen Anbau der Zuckerrübe sein wird, so sind doch auch die klimatischen Verhältnisse dabei zu beachten. In Deutschland finden wir den

Zuckerrübenbau hauptsächlich zwischen dem 51.—54.° n. Br., in Frankreich zwischen dem 47.—50.°, in Österreich zwischen dem 48.—50.° und in Rußland zwischen dem 48.—53.°. Wir können demnach annehmen, daß in Europa das dem Rübenbau günstige Klima im allgemeinen dasjenige ist, welches zwischen dem 47. bis 54. Breitengrade herrschend ist. Daß in dieser Beziehung Seeklima und Kontinentalklima keinen wesentlichen Unterschied ausmachen, lehrt uns das Gedeihen der Zuckerrübe in Klein-Rußland wie in Mecklenburg; dagegen sehen wir, daß rauhe Gebirgslagen, wie sie sich in Süddeutschland vielfach vorfinden, demselben nicht günstig sind.

Wir haben schon früher angedeutet, daß die Zuckerrübe eine große Wärmemenge verlangt, weil ihre Vegetationszeit eine lange, den ganzen Sommer hindurch dauernde ist, und wird in dieser Anforderung die Begrenzung ihrer Ansprüche an das Klima zu suchen sein. Es ist konstatiert, daß im mittleren und südlichen Schweden die Rüben einen durchaus zufriedenstellenden Ertrag und Zuckergehalt zeigen, da die dortigen langen und sonnenhellen Sommertage die Verkürzung der Vegetationsperiode ausgleichen; die große Gefahr für die dortigen Verhältnisse besteht nur darin, daß bei plötzlich eintretendem Winter die gereiften Rüben nicht mehr aus dem Boden zu bringen sind, und daß der kurze Sommer nur eben hinreicht, dieselben auszubilden, durchaus aber nicht alsdann ein allmähliches Einernten gestattet, welches in unseren Klimaten erst im Oktober beendet zu sein braucht. Daß ein solches Abwarten des Reifepunktes und dann plötzliches Einernten in kurzer Zeit in der Praxis bei großen, mit Zuckerrüben bestellten Flächen sehr schwer durchführbar ist, wird einleuchtend sein. Derartige klimatische Besonderheiten liegen auch für den Nordosten Deutschlands vor.

Ebenso schädlich wie ein zu kaltes Klima erweist sich ein zu warmes, besonders wenn es nicht genügende Niederschläge dem Boden zuführt, da die Rübe viel Wasser zur Ausbildung der großen von ihr produzierten Menge saftreicher, organischer Substanz bedarf. Es kann allerdings auf gutem Rübenboden die schon entwickelte Rübe viel Trockenheit vertragen, da sich die

Wurzelspitze oft auf zwei bis drei Meter und noch tiefer in den Untergrund hineinsenkt und sich dessen Feuchtigkeit aneignet, aber es bleibt alsdann das Erntequantum ein zu kleines, auch ist der Saft in der Rübe zu konzentriert und sauer, wodurch die Ausbeute an Krystallzucker herabgedrückt wird.

Da die assimilierende Thätigkeit der Blätter und damit die Bildung des Zuckers und seine Ansammlung in der Wurzel wesentlich durch sonnenhelle Tage befördert wird, so wird sich ein nebliges, regnerisches Klima resp. eine derartige Jahreswitterung ungünstig erweisen, während bei genügender Feuchtigkeit für den Rübenbau und besonders für den Fabrikbetrieb der alte Spruch „Sonnejahr — Wonnejahr" zutreffend ist. Am schädlichsten wirkt zu große Trockenheit, ebenso wie Kälte für die Rübe in der Keimungsperiode und der ersten Zeit ihrer Vegetation; das Aufgehen des Samens wird dadurch verzögert und dieser ist ebenso wie die junge schwache Rübenpflanze den vielfachen Angriffen seiner zahlreichen Feinde im Boden ausgesetzt. Es entstehen sonach leicht viele Fehlstellen, die selbst bei späterer fruchtbarer Witterung den Ertrag und die Qualität der Rüben herabdrücken. Zu nasse Witterung schädigt die Qualität der Rüben und erschwert sehr bedeutend die nötigen Kulturarbeiten.

Die Vegetationszeit der Zuckerrübe (d. h. bis zu ihrer Reife im ökonomischen Sinne, denn die Rübe als zweijähriges Gewächs schießt erst im zweiten Jahre in Samen und vollendet mit dessen Ausbildung ihre eigentliche Lebensdauer) erstreckt sich im allgemeinen von Anfang April bis Ende September und läßt sich in die Perioden des Samenaufganges, der Entwickelung der Blätter und des Rübenkörpers und der Reife der Rübe zur Ausbildung des Zuckers im Safte einteilen.

Für diese erste Periode ist zur Hervorbringung der höchsten quantitativen Ernte eine genügende Winterfeuchtigkeit des Bodens, welche mindestens das langjährige Mittel erreicht, von größter Wichtigkeit. Wenn der praktische Rübenbauer auch nur im Notfalle im Frühjahre die Pflugarbeit zur Lockerung der oberen Schicht des Ackers verwendet, und durch den Exstir-

pator und die Egge nicht in der gleichen Weise wie durch den Pflug eine vollständige Wendung des Bodens und dadurch eine leichtere Austrocknung desselben stattfindet, so müssen letztere Arbeiten doch so intensiv ausgeführt werden, daß in einem trockenen Frühjahre die ohnedies nur flach in den Boden gebrachten Rübenkerne nicht die notwendige Feuchtigkeit in der oberen lockeren Ackerschicht zum raschen Keimen fänden, wenn nicht durch die Kapillarkraft des Bodens aus dem mit Winterfeuchtigkeit gesättigten Untergrunde ein Aufsteigen derselben stattfinden würde. Nach den Versuchen von Hanamann ist eine Niederschlagsmenge, in der Höhe von 182 mm in Form von Regen oder Schnee auf 63 Niederschlagstage verteilt, als ein solches zwölfjähriges Mittel des Niederschlags in der Winterzeit anzusehen, welches dem Felde genügende Winterfeuchtigkeit zuführt.

Für die Periode des Aufganges der Rüben, welche von der Aussaat bis Mitte Juni zu rechnen, ist nach Grouven eine durchschnittliche Niederschlagsmenge von 74,6 mm und ein Temperaturmittel von 16,0° C. als günstig zu bezeichnen; für die Periode der Entwickelung der Rübe von Mitte Juni bis Anfang August eine Niederschlagsmenge im Mittel von 142,8 mm und ein Temperaturmittel von 16,2° C.; in der dritten Periode, der Zeit der Reife der Rüben, eine Niederschlagsmenge von 78,1 mm und ein Temperaturmittel von 17° C.

Hanamann hält in der Periode von April bis Juli eine Niederschlagsmenge von 196 mm Höhe auf 42 Regentage verteilt für eine günstige Witterung, macht aber besonders darauf aufmerksam, daß bei starkem Platzregen ein Teil des Niederschlages durch Ablaufen dem Boden verloren geht und es deshalb für einen regelrechten Feuchtigkeitszustand des Bodens erwünscht ist, daß die während der Vegetationszeit der Rübe erfolgenden Niederschläge nach Maß und Zeit sich möglichst gleichmäßig verteilen. Er hält während der eigentlichen Vegetationszeit vom Mai bis Oktober eine Temperatur von 11 bis 14° C. für eine geeignete; als Durchschnittstemperatur für die gesamte Vegetationsperiode von 6 Monaten eine solche von 12,3° C.

Wir besitzen ferner von Briem eine weitere Arbeit über die

Verteilung der Wärme und des Niederschlages in der Zeit des Wachstums der Zuckerrübe, in welcher die für das Rübenwachstum günstigen Witterungsverhältnisse nach den Ermittelungen von 11 meteorologischen Stationen von 342—161 m Meereshöhe in Schlesien, Böhmen, Mähren, Niederösterreich, Mecklenburg und Frankreich zusammengestellt sind. Briem teilt die Vegetationszeit der Zuckerrübe von 6 Monaten, gleich 183 Tagen, ähnlich wie die früheren Beobachter in 3 Perioden, welche bei ihm eine gleiche Dauer von je 2 Monaten haben. In der ersten Periode betrug das tägliche Mittel der Temperatur 10,7° C., in der zweiten 18,8° C., in der dritten 16,5° C.; während der gesamten Vegetationszeit also 15,3° C., welche höhere Temperatur wohl aus den mehr südlich gelegenen Beobachtungsstationen resultiert. In runden Zahlen betrug die günstige Wärmemenge in der ersten Periode 650° C., in der zweiten 1150° C., in der dritten Periode 1000° C. oder von der Gesamtsumme je 23, 41 und 36%. Die Differenz zwischen den Maximal- und Minimalzahlen der einzelnen Stationen betrug 214, 220 und 171° C. in den verschiedenen Perioden und hält der Berichterstatter größere Abweichungen von der Normalwärme nur in der ersten Periode ohne Schädigung des Rübenwachstums für zulässig. Die Feuchtigkeit während der Vegetationszeit betrug im Maximum 436 mm, im Minimum 249 mm. Die Mittelzahlen der Niederschlagshöhe waren in der ersten Periode 97 mm, in der zweiten 114 mm, in der dritten 100 mm, also zusammen 311 mm; die Feuchtigkeit verteilte sich sonach ziemlich gleichmäßig auf die verschiedenen Perioden. Allerdings wird die Zahl der Tage, an welchen Niederschläge fallen, nicht eine solche Übereinstimmung zeigen, da die Sommerregen meistens in kurzen Zeiträumen weit mehr Wassermengen liefern als feuchte Frühjahrs- und Herbsttage.

Beobachtungen von Professor Dr. Heinrich in Rostock zeigen, jedenfalls infolge der nördlichen Lage der Beobachtungsstation, geringere Anforderungen an die Wärmemenge. Bei größeren Anbauversuchen in der Nähe von Rostock, bei welchen ein Ertrag von 41300—64765 kg Zuckerrüben pro Hektar erzielt wurde,

welche 11,5—14,5% Zucker im Saft polarisierten, waren die Durchschnittstemperaturen in Graden Celsius folgende: April 8,5°, Mai 11,0°, Juni 15,3°, Juli 17,4°, August 17,6°, September 15,1°, Oktober 7,1°. Mit Recht macht der Versuchsanstelle aber darauf aufmerksam, daß das für das Pflanzenwachstum im allgemeinen gültige Gesetz, — niedere Temperaturen haben eine geringere Wirkung als höhere, wenn sie gleich durch längere Zeit einwirken und die Wärmesumme die gleiche war, — besonders für die Vegetation der Rübe und die Ausbildung des Zuckers im Saft eine hohe Wichtigkeit besitzt.

Wenn auch diese vorstehend aufgeführten, dankenswerten Beobachtungen, wie dies bei den verschiedenen klimatischen Verhältnissen, welche ihnen zu Grunde liegen, nicht anders sein kann, von einander abweichen, wobei besonders die in den südlichen Gegenden weit höhere Durchschnittstemperatur der zweiten oder Sommerperiode zu bemerken ist, so geben sie aber doch immerhin wichtige Anhaltspunkte für die Beurteilung der für die Zuckerrübe günstigen Witterungsverhältnisse.

Es folgt aus diesen Beobachtungen, daß die wünschenswerte Witterung für das Gedeihen der Zuckerrübe folgende ist. In der Periode des Aufganges warm mit mäßigen Niederschlägen, um ein schnelles Aufgehen des Samens und eine durch feuchte Witterung möglichst wenig behinderte und deshalb rasche Ausführung der ersten wichtigen Rübenkulturarbeiten, des Hackens und des Verziehens der Rüben, bewerkstelligen zu können; in der Periode der Entwicklung kühl und regenreich um die Quantität der Ernte zu erhöhen; endlich in der Periode des Reifens recht warm und verhältnißmäßig trocken, um den Zuckergehalt des Saftes zu vermehren. Nach den einzelnen Monaten noch genauer bezeichnet, wünscht der Rübenbauer nach einem schnee- und regenreichen Winter einen trockenen April als Bestellzeit, einen feuchten warmen Mai, Juni warm und mehr trocken, Juli und August warm mit häufigen und ausgiebigen Niederschlägen und einen heißen, an sonnenhellen Tagen reichen September, desgleichen einen nicht zu nassen Oktober, um die Ernte der

Rüben schnell und reinlich beenden zu können. Eine im September eintretende Regenperiode kann ungemein schädigend auf den Zuckergehalt der Rüben nicht nur dadurch wirken, daß sie die weitere Zuckerbildung hindert, sondern die fast reifen Rüben nehmen auch große Quantitäten von Wasser im Saft auf und werden zu neuem Blätterwachstum angeregt, wodurch ein direktes Zurückgehen ihres Zuckergehaltes stattfindet.

### 4. Weitere Vorbedingungen für einen rentabeln Rübenbau.

Außer Boden und Witterung sind ferner noch Düngung und Bearbeitung wichtige Faktoren zur Erzeugung einer reichen Rübenernte. Sie werden daher auch in besonderen Abschnitten ausführlicher besprochen werden. Beide freilich werden nur in solchen Gegenden in genügendem Maße der Rübe zugewendet werden können, in denen die Landwirtschaft überhaupt schon eine höhere Entwicklungsstufe erreicht hat und der Landwirt sich nicht scheut, die dazu notwendigen Kapitalauslagen zu machen. Wir sehen deshalb, daß der Rübenbau in Deutschland vorzugsweise dort Eingang gefunden hat, wo neben einem passend verteilten Großgrundbesitz, der mit gutem Beispiel vorangeht, der Bauer einen mittleren Besitz in nicht zu kleinen Parzellen liegend bewirtschaftet, dabei wohlhabend und intelligent genug ist, um den vielfachen Anforderungen, welche der Rübenbau an seinen Geldbeutel und an seine landwirtschaftliche Einsicht stellt, gerecht zu werden. Zu kleine, winkelige Ackerstücke erschweren die Reihenkultur der Rübe ungemein, deshalb ist eine Regulierung der Feldmarken durch vorhergegangene Zusammenlegung der Grundstücke eine Vorbedingung des Rübenbaues, um so mehr, da die für den Rübenbau so wichtige Drainage bei der Gemenglage der verschiedenen Besitzern gehörenden Ackerstücke meistens nicht durchführbar ist. Weiter ist der eigentliche Kleinbesitzer selten in der Lage, die Tiefkultur seines Ackers, sowie die Anwendung käuflicher Düngemittel in gehöriger Weise vorzunehmen. Auch kann es einer Rohzuckerfabrik nicht daran liegen, viele kleine Posten Rüben, von welchen jeder unter verschiedenen Verhältnissen gebaut ist, zu bekommen, weil dadurch die Zucker-

fabrikation ungemein erſchwert wird, um ſo mehr, da alsdann eine Kontrolle des Rübenbauers, ob er den zur Erzielung einer zuckerreichen Rübe notwendigen Vorſchriften nachgekommen iſt, ganz bedeutend erſchwert iſt.

Da die Hunderttauſende von Zentnern Rüben, welche eine Rohzuckerfabrik verarbeitet, von zum Teil weit entfernten Äckern nach der Fabrik geſchafft werden müſſen, und zwar hauptſächlich im Spätherbſt und Winter, einer Jahreszeit, in der an und für ſich die Wege ſchlecht ſind, ſo ſind gute, möglichſt chauſſierte Wege für den Rübenproduzenten von großer Wichtigkeit. Auf ſchlechten Wegen werden ſelbſt bei geringer Belaſtung die Zugtiere übermäßig angeſtrengt, Zeug und Geſchirr wird geſchädigt, und doch ſoll alsdann im Frühjahr die Feldarbeit mit den abgetriebenen Tieren gefördert werden. In den Zuckerrübenwirtſchaften wird meiſt ein Teil der Rübenfuhren mit Ochſen ſtatt mit Pferden geleiſtet und es iſt, wenn die Ochſen nach Beendigung des Rübentransportes zur Maſt aufgeſtellt werden ſollen, ein weſentlicher Unterſchied, ob ſie durch dieſe Arbeit überangeſtrengt und dadurch im Ernährungszuſtande ſehr heruntergekommen ſind oder nicht.

Je größer aber der Rayon iſt, aus dem eine Fabrik ihre Rüben geliefert erhält, um ſo wichtiger iſt für den Rübenbau das Vorhandenſein von Eiſenbahnen aller Art, ſeien es Voll- und Sekundärbahnen, ſeien es nur Tertiär- und Schmalſpurbahnen. Bei den vielen großen Quanten aber, die eine Zuckerfabrik, abgeſehen von den Rüben, an Kohlen, Kalk u. ſ. w. beziehen muß und die ſie an Zucker verſendet, iſt es heute faſt unerläßlich, daß die Zuckerfabrik ſelbſt an einer Bahn liegt und mit eigenem Geleiſe an dieſe Anſchluß hat.

# III.

## Die Zuckerrübe als Kulturpflanze.

Die Zuckerrübe ist eine Abart der Runkelrübe, von der sie sich in botanischer Hinsicht nicht unterscheidet. Ihr charakteristisches Kennzeichen in ökonomischer Beziehung ist der größere Zuckergehalt, und daher sind die jetzt angebauten Zuckerrübensorten alle aus verschiedenen Runkelrübensorten durch bewußte Zuchtwahl entstanden. In den besseren Futterrüben finden sich nämlich schon 6—8 Prozente, manchmal noch mehr an Zucker; es ist also das Bestreben darauf gerichtet gewesen, diesen Zuckergehalt so viel als möglich zu erhöhen und zugleich die im Safte enthaltenen stickstoffhaltigen Stoffe und Salze, welche die Gewinnung des krystallisierbaren Zuckers bei der Zuckerfabrikation erschweren, zu vermindern. Kulturhistorisch sei bemerkt: Andreas Sigismund Marggraf, von 1760 ab Direktor der physikalischen Klasse der Akademie der Wissenschaften in Berlin, beschäftigte sich lange Jahre mit der Erforschung der Natur der Pflanzensäfte und besonders derjenigen, welche einen süßen Geschmack zeigten, in der Absicht, den Bestandteil, welcher diesen süßen Geschmack hervorrief, für sich abzuscheiden. Das Resultat dieser Versuche, nämlich die Abscheidung des „krystallinischen Salzes" des Zuckers aus den Säften mehrerer Arten von Rüben veröffentlichte er in einer Abhandlung „Chemische Versuche zur Gewinnung wirklichen Zuckers aus verschiedenen in unserer Gegend wachsenden Pflanzen". In dieser Arbeit machte er gleichzeitig auf die Möglichkeit der Zuckergewinnung im großen und auf die Wichtigkeit seiner Entdeckung für die Landwirt-

ſchaft aufmerkſam. Sein Schüler und Nachfolger Achard beſchäftigte ſich zuerſt auf ſeinem Gute bei Berlin mit der Erforſchung der Bedingungen, welche zur Erzeugung eines hohen Zuckergehaltes derſelben nötig ſind. Im Jahre 1799 war er mit dieſen Vorarbeiten ſoweit gediehen, daß er ſich an König Friedrich Wilhelm III. mit der Bitte um Erteilung eines Privilegs auf die Herſtellung von Zuckerrüben wandte. Der König, von der Wichtigkeit der Achardſchen Vorſchläge überzeugt, unterſtützte ihn nachdrücklich und überwies ihm das Gut Kunern, Kreis Wohlau, in Schleſien, wo dann im Jahre 1802 die erſte Zuckerfabrik errichtet wurde. Achard alſo iſt es geweſen, der aus vielen Runkelrübenvarietäten als die erſte Zuckerrübenſorte die „ſchleſiſche Zuckerrübe“ züchtete. Sie alſo kann als die Stammmutter aller übrigen Zuckerrübenarten bezeichnet werden.

Allerdings beſchäftigte man ſich um die gleiche Zeit auch anderwärts mit dieſer Frage. Durch die von Napoleon verhängte Kontinentalſperre erſchien es rentabel auf dem Kontinent ſelbſt Zucker zu fabrizieren, da Indien nicht mehr mit billigen Zuckerpreiſen konkurrieren konnte. So entſtanden die Zuckerfabriken zu Althaldensleben (Provinz Sachſen), in Krain neben Kunern (Provinz Schleſien), in Königsſaal (Böhmen) und weiter ſolche in Belgien und Frankreich. Im Jahre 1809 brachte Vilmorin die „ſchleſiſche Rübe“ nach Frankreich und züchtete daraus die „verbeſſerte weiße Vilmorin“. — Freilich bedurfte es noch eines größeren Zeitraums, ehe man ſeitens der Zuckerfabrikanten auf die Qualität der Rüben das Gewicht legte, das dieſe Frage verdiente. Erſt als der Steuerfiskus eine Abgabe vom Zentner roher Rüben erhob, da ſuchte man den Gehalt der Rüben an Zucker möglichſt zu vermehren, und es iſt dies, wie wir ſpäter beweiſen werden, im Laufe der Jahrzehnte immer beſſer gelungen.

Ergänzend möchten wir noch anführen, daß es auch in der Gegenwart gelungen iſt aus Runkelrüben Zuckerrüben heranzuzüchten. In Süddeutſchland und Frankreich giebt es eine Rübenſorte „Mangold“, die in den Gärten kultiviert wird. Titus Knauer berichtet nun, daß ſein Vater nach dem Beiſpiel

des Louis Vilmorin eine neue Zuckerrübensorte unter dem Namen „Mangoldrübe“ gezüchtet habe, die nun, nachdem sie mit den edelsten Zuckerrüben aufgefrischt worden ist, zu den zuckerreichsten Rüben gezählt werden muß.

Als Zuckerrüben sind nunmehr diejenigen Rübenvarietäten zu betrachten, welche sich durch schlanke Form, kleinen Kopf und einen hohen Zuckergehalt, der selbst unter ungünstigen Anbauverhältnissen nicht unter 10% sinkt, auszeichnen. Dabei dürfen dieselben nur möglichst wenig Proteïnstoffe und Salze, welche der Fabrikant zusammengefaßt als „Nichtzucker“ bezeichnet, enthalten.

Wie die Runkelrübe, so ist auch die Zuckerrübe eine zweijährige Pflanze, welche im ersten Jahre nur Wurzelblätter treibt, eine fleischige Wurzel — die eigentliche Rübe — bildet und in dieser Reservestoffe ansammelt, aus welchen dann im zweiten Jahre der emporschießende Samenstengel Blüten und Früchte zeitigt. Diese zweijährige Dauer der Rübenpflanze ist wahrscheinlich wie die der Wintergetreidearten durch langandauernde Kultur entstanden, da der saftige Rübenkörper der Einwirkung des Frostes in nördlichen Gegenden nicht zu widerstehen vermag und unter gewissen Umständen auch ein Insamenschießen der Rüben bereits im Aussaatjahre stattfinden kann, eine für den Rübenbauer durchaus unerwünschte Erscheinung.

Nun giebt es freilich zur Zeit eine größere Anzahl Zuckerrübensorten, so daß die Wahl einer für die lokalen Verhältnisse passende Sorte mit Schwierigkeiten verknüpft ist, um so mehr, da die Unterschiede derselben scheinbar unbedeutende sind, dagegen ihre Ansprüche an den Boden und die Kultur sich sehr verschiedenartig gestalten, und ihre Erträge deshalb sowohl in Quantität als Qualität, selbst wenn sie unter gleichen Bedingungen gebaut sind, sehr voneinander abweichen. Es hat sich andererseits unter den Rübenproduzenten und noch mehr unter den Leitern des technischen Betriebes der Zuckerfabrikation immer mehr und mehr die Überzeugung Bahn gebrochen, daß von der richtigen Auswahl der anzubauenden Sorte mehr oder weniger die Rentabilität der Zuckerindustrie abhängig ist. Dies kann

kein Wunder nehmen, wenn wir bedenken, daß bei gleichem Ernteertrage die verschiedenen Zuckerrübensorten Unterschiede in ihrem Zuckergehalt bis zu 3% und mehr zeigen können. Rechnen wir, daß bei 300 000 Zentner Verarbeitung eine Fabrik nur um 1% zuckerreichere Rüben als eine andere verarbeitet, so macht dies einen Mehrertrag von 3000 Zentnern Zucker pro Campagne, die ohne den geringsten Mehraufwand von Fabrikationskosten erzielt werden und dabei recht wohl mitbestimmend für die Rentabilität des Betriebes sein können.

## 1. Welche Anforderungen stellt man nun an eine gute Zuckerrübe?

Es wird gefordert, daß sie auf sogenanntem geborenem Zuckerrübenboden, selbst in für den Rübenbau nicht günstigen Jahren bei sonst regelrechter Bestellung und Pflege, sowie abgesehen von Zufälligkeiten, wie Wurmfraß und Hagelschlag, nicht unter 30 000 kg pro Hektar an Ertrag giebt, und daß der durch Polarisation des Saftes bestimmte Zucker mindestens 12% beträgt. In günstigen Jahren und bei stärkerer Düngung kann alsdann der Ertrag auf 45 000 kg und mehr, mit einem Zuckergehalt von 14—15% steigen, Ergebnisse, welche in den eigentlichen Rübenbaugegenden noch nicht zu den außerordentlichen zu zählen sind. Es mögen die vorstehenden Anforderungen vielleicht hoch erscheinen, wenn wir aber bedenken, wie weniger günstige Bodenverhältnisse herabmindernd auf das Rübenquantum wirken, wie stickstoffreiche Düngungen, durch welche man dieser Herabminderung entgegenzuarbeiten sucht, den Zuckergehalt herabdrücken können, so dürften jene Anforderungen doch nicht als übermäßige zu bezeichnen sein.

Eine gute Zuckerrübe soll ferner nur eine mäßige Größe haben und ein Gewicht von 0,50—0,75 kg nicht übersteigen. Zu große Rüben sind häufig saftarm und gering im Zuckergehalte, auch fehlt bei denselben nicht selten ein regelmäßig gebildeter Kopf.

Die Form der Wurzel soll nichts kugel- oder walzenförmiges haben und von einer möglichst regelmäßigen, zapfenbirnförmigen Gestalt sein, die sich der Spindelform nähert,

weil eine ſolche den geringſten Abfall beim Köpfen auf dem Felde und beim Putzen in der Fabrik giebt. Unter zapfenförmig iſt die Form eines umgekehrten länglichen Kegels zu verſtehen und ſie iſt deshalb erwünſcht, weil, wenn die Rübe ſich zu allmählich nach der Wurzelſpitze hin verjüngt, letztere beim Ausroden leicht abbricht und im Boden ſtecken bleibt, wodurch ein Verluſt an Rübenſubſtanz verurſacht wird. Birnenförmig muß die Rübe ſein, weil ſie nach der Oberfläche des Bodens hin in der oberen Hälfte des eigentlichen Rübenkörpers ausbuchten ſoll, um einen möglichſt hohen Maſſenertrag zu liefern und weil hier ſich auch der meiſte Zucker ausbildet, und ſpindelförmig, d. h. nach dem Kopfe hin wieder zuſammengezogen, ſoll ihre Geſtalt ſein, weil dann damit der Kopf der Rübe einen möglichſt kleinen Umfang gewinnt. Unter Rübenkopf verſtehen wir denjenigen oberſten Teil des Rübenkörpers, von welchem aus die verſchiedenen Blattkreiſe ihren Urſprung nehmen und welcher meiſtens 3—4 % Zuckergehalt weniger beſitzt als der Hauptteil der Wurzel. Ebenſo zeigen die Wurzelenden oder Rübenſchwänze, wie ſie genannt werden, etwa 2—3 % weniger Zucker und ſie werden deshalb in der Fabrik, ehe die Rüben die Steuerwage paſſieren, entfernt. Der Kopf, welcher meiſtens grün gefärbt iſt und ſich oft ein wenig über den Erdboden erhebt, ſoll dies nur in ſehr geringem Maße thun, er ſoll nicht rund gewölbt, ſondern mehr flach erſcheinen, ſo daß, wenn man bei der Reife der Rübe die flach auf dem Boden liegenden Blätter aufhebt, er nur ſehr wenig ſichtbar iſt. Die eigentliche Rübe ſoll je nach Tiefe der Kultur 25—35 cm lang ſein, weil ſie ſonſt nur ſchwer aus dem Boden zu bringen iſt und dabei häufig abbricht, ſo daß recht erhebliche Verluſte an Ernteſubſtanz ſich einſtellen; — ſie muß dann in einen feinen, dünnen, peitſchenförmigen Schwanz auslaufen, der in der Erde ſtecken bleibt. Es dürfen ſich am Rübenkörper keine Nebenwurzeln, Doppelwurzeln oder Seitenäſte vorfinden; ſolche Rüben nennt der Rübenbauer beinig, auch wohl Hampelmänner, und dieſe ſind beim Waſchen in der Fabrik von der zwiſchen ihren Wurzelverzweigungen ſitzenden Erde und den eingewachſenen kleinen Steinchen kaum oder nur mit großer Umſtänd-

lichkeit zu befreien, zum großen Schaden der Schnitzelmaschinen. Eine gleichfalls höchst fehlerhafte Rübenform sind die sogenannten Sellerieköpfe; es sind dies Rüben von halbkugeliger, platter Gestalt, welche unten in eine Menge kleiner, nebeneinander stehender Wurzeln ausgehen. Wenn diese fehlerhaften Rübenformen auftreten, so ist die Ursache davon entweder in der gewählten Sorte, welche vielleicht nicht mit gehöriger Rücksicht auf die regelrechte Gestalt der Rübe gezüchtet wurde, zu suchen, oder es ist dies ein Zeichen, daß der Boden für die Zuckerrübe zu flachgründig, undurchlassend oder sonst von fehlerhafter Beschaffenheit ist.

Die regelmäßige, normale, längliche Form der Rübe, welche allerdings für die Zuckerfabrikation unerläßlich ist, ist freilich nicht immer die unbedingt zuckerreichste. Es gab früher kurze, dicke, oft mit Nebenwurzeln versehene Formen, die einen sehr hohen Zuckergehalt aufzeigten; wir verweisen dabei auf den Umstand, daß der berühmte Samenzüchter L. Vilmorin auf die Formenunterschiede absolut keinen Wert legte und nur auf erhöhten Zuckergehalt der einzelnen Rübe nach dem Prinzip der Individualpotenz züchtete. Aus den bereits angeführten Gründen ist man Vilmorin nicht in dieser Richtung gefolgt.

Als Typen einer korrekten Rübenform bringen wir die Abbildungen mehrerer Kollektionen Zuckerrüben, die uns die Züchter derselben, Mette-Quedlinburg, Gebrüder Dippe-Quedlinburg und Sam. Lor. Ziemann-Quedlinburg zu diesem Zweck gütigst zur Verfügung gestellt haben.*)

Die Oberhaut der Rübenwurzel, die sogenannte Schale, soll von weißgelber Farbe höchstens mit rötlichem Anflug versehen sein, sie soll dicht und gerunzelt sein und nur wenig feine Saugwurzeln besitzen, weil hierdurch ein reines Herausheben der Rübe aus dem Erdboden ungemein erleichtert wird. Zu viel Saugwurzeln zeigen an, daß die Ernährung der Rübe keine normale oder der Boden von nicht passender Beschaffenheit war; man nennt sie Hungerwurzeln oder Wurzelbärte. Saug-

*) Siehe Tafel I bis IV im Anhang.

wurzeln hat zwar jede und ſelbſt die edelſte Zuckerrübe, doch ſind dieſelben meiſtens auf kleine Vertiefungen am Rübenkörper beſchränkt. Es gilt als eine alte Rübenbauerregel, daß die zuckerreichſten Rüben dieſe Vertiefungen in einer fortlaufenden Linie aneinander gereiht zeigen, welche Linie von oben nach unten nicht gerade, ſondern etwas ſpiralförmig ſich vom oberen Drittel des Rübenkörpers bis zur Wurzelſpitze entlang zieht.

Das Fleiſch der Rübe ſelbſt ſoll derb und feſt ſein, weil dies einen großen Saftreichtum anzeigt; es ſoll gleichmäßig weiß oder roſa gefärbt ſein und nicht abweichend gefärbte Ringe zeigen. Solches dichtes Fleiſch gewährt eine gewiſſe Garantie, daß ſich die Rüben bei ihrer Aufbewahrung in den Mieten gut halten und nicht durch beginnende Zerſetzung Verluſte an Zucker erleiden.

In anatomiſch-phyſiologiſcher Beziehung giebt Profeſſor Dr. Frank über das Wachstum des Rübenkörpers in der Zeitſchrift des Vereins f. d. Rübenzucker-Induſtrie d. D. R. folgende intereſſante Erklärung:

„Der Rübenkörper verdickt ſich ähnlich wie der Baumſtamm. Die Rübe hat einen Verdickungsring, welcher ſehr nahe unter ihrer Oberfläche gelegen iſt, unmittelbar vor dem jüngſten äußerſten Gefäßbündelkreiſe, der immer das jeweils letzte Produkt dieſes Verdickungsringes iſt. Die auf dem Durchſchnitt der Rübe als Ringe erſcheinenden Gefäßbündelkreiſe ſind um ſo jünger, je weiter ſie nach außen liegen, und jener mehr unter der Oberfläche ſich hinziehende Verdickungsring iſt der aus Meriſtem gebildete Teil; denn hier erfolgen alle die Zellenvermehrungen, durch welche das Dickenwachstum der Rübe vermittelt wird, und in der um den Verdickungsring herumgehenden Rinde erfolgen ebenfalls lebhafte Zellteilungen, um das Wachstum der Rinde in peripheriſcher Richtung gleichen Schritt gehen zu laſſen. Am Rübenkörper aber ſind ganz beſtimmte Stellen vorhanden, an welchen die Thätigkeit des Verdickungsringes am lebhafteſten iſt. Dieſe Stellen maximalen Wachstums ſind in Bezug auf den Querſchnitt der Rübe von regelmäßiger Lage; ſie liegen nämlich diametral gegenüber, ſo daß ihre Verbindungslinie gekreuzt ſteht

mit den beiden ebenfalls diametral gegenüberliegenden Rinnen, an welche die Bewurzelung der Rübe sich ansetzt. Der Querschnitt jeder erwachsenen Rübe belehrt uns, daß die Vergrößerung des Umfanges derselben in der Richtung des Querschnittes an den beiden mit Wurzeln besetzten Seiten minimal gewesen ist, daß vielmehr die beiden dadurch abgegrenzten Hälften des Rübenkörpers sich durch Wachstum ausgebraucht haben, und daß das letztere in der mit der Bewurzelungsebene gekreuzten Richtung am stärksten und von diesen beiden Punkten aus nach den Wurzelseiten hin allmählich schwächer gewesen sein muß, denn man sieht deutlich, daß an jenen beiden diametralen Punkten die auf dem Querschnitte erscheinenden Ringe am dicksten sind, gegen die Wurzelseite hin aber allmählich zusammenlaufen. Ganz das Analoge zeigt sich auch im Längsschnitt des Rübenkörpers. Hier ist offenbar die Wachstumthätigkeit des Verdickungsringes am größten an der dicksten Stelle der Rübe und nimmt von hier aus nach oben und besonders nach unten, wo der Rübenkörper sich allmählich verdünnt, ab."

Die Blätter der Zuckerrübe müssen an der Krone des Kopfes dicht zusammengewachsen sein, es darf keine zu große Ausdehnung ihres Ursprungs noch ein vereinzeltes Wachsen derselben an dieser Stelle stattfinden, weil nur so ein zweckmäßiges Entköpfen der Rüben bei der Ernte auf dem Felde mit einem Schlage, ohne außer dem Kopf zu viel wertvolle Rübensubstanz zu entfernen, möglich ist. Eine Höhlung in der Rübe am Kopfe sowie ein sogenanntes doppeltes Herz, d. h. zwei innerste Blattkreise mit noch unentwickelten Blättern, dürfen gleichfalls nicht vorhanden sein.

Über die Beziehungen zwischen der Stellung der Rübenblätter und Rübenwurzeln urteilt H. Briem im Österr. landw. Wochenblatt ungefähr folgendermaßen:

„Im Jugendzustand, wo die Rübenwurzel ganz mit mehr oder weniger langen Saugwurzeln besäet ist, stehen die Blätter am Kopf der Rübe so, daß jeder auffallende Regentropfen mittelst der Seitenrippen durch Hauptrippe und Rinne der Wurzel, speziell den Saugwurzeln zugeführt wird. Allmählich

wird der Boden um die Rübe erschöpft, einzelne Saugwurzeln strecken sich in die Länge, um die Nahrung der Wurzel aus weiterer Entfernung zu vermitteln. Dementsprechend neigen sich die Blätter immer mehr nach außen und leiten so auch das Wasser den Wurzeln zu, während die kleineren Saugwurzeln durch die jüngeren Blätter noch mit Wasser versehen werden. Je mehr die Zeit der Reife herannaht, desto mehr haben die Saugwurzeln ihre Hauptaufgabe erfüllt; das Bedürfnis nach dem lösenden und vermittelndem Wasser wird geringer und man bemerkt bei allen normalen Rüben, wie das Wasser nach außen abgeleitet wird. Die Zu- und Ableitung des Wassers geht entsprechend dem Bedarf der Wurzel an Wasser vor sich, daher wird auch eine länger lebende Rübenvarietät bestrebt sein, durch längere Zeit die die Wasserzuleitung begünstigende Stellung der Blätter zu erhalten, während eine frühreifende Varietät durch frühzeitigeres Ableiten des Wassers eher zum Abschluß ihres Wachstums gelangen wird."

Es mögen ferner noch einige Annahmen des praktischen Zuckerrübenbauers, betreffend die äußeren Kennzeichen einer zuckerreichen Rübe, hier Erwähnung finden. Es wird meistens angenommen, daß Rüben mit flach tellerförmig ausgebreiteten, bei der Reife am Boden liegenden Blättern einen höheren Zuckergehalt besitzen als solche mit aufrecht stehenden Blättern. Nach Untersuchungen von Dr. Karmrodt hatten Rüben der gleichen Sorte mit stehenden Blättern im Mittel von 10 Bestimmungen 12,31% Zucker, solche mit liegenden Blättern im Mittel von 12 Bestimmungen 13,21% Zucker, also beinahe 1% Zucker mehr. Versuche von Prof. Stohmann und Prof. Nobbe haben zwar nur sehr geringe Unterschiede zwischen hoch- und breitwüchsigen Rüben im Zuckergehalt ergeben, dagegen hat Prof. Dr. Marek in Königsberg für die Klein-Wanzlebener Rübe Unterschiede bis zu fast 3% Zuckergehalt zu Gunsten der Rüben mit liegenden Blattrosetten nachgewiesen.

Ferner sollen Rüben mit viel Blattringen zuckerreicher sein als solche mit wenigen. Eine Untersuchung der agriculturchemischen Versuchsstation zu Raitz-Blansko hat die Richtig-

keit dieſer Annahme in der Weiſe beſtätigt, daß Rüben mit 7—12 Blattringen oder Kreiſen den höchſten Zuckergehalt beſitzen; iſt die Zahl der Blattkreiſe dagegen höher oder geringer, ſo ſinkt der Zuckergehalt, welcher innerhalb der gegebenen Grenze wenig ſchwankt. Schon früher hatte Prof. Schacht nachgewieſen, daß wenige und geil gewachſene Blätter weniger Zucker in der Rübe anzeigen als zahlreiche zarte Blätter mit vielen enggeſtellten Gefäßbündeln.

In jüngſter Zeit hat J. Bychinski zahlreiche Verſuche in dieſer Richtung hin angeſtellt und kommt dabei zu folgenden Reſultaten:

1) Geſunde Rüben, die blaſſe und früh gelb werdende Blätter haben, ſind früher reif und enthalten mehr Zucker als diejenigen, die denſelben Charakter der Blätter und Wurzeln beſitzen, aber dunkelgrünes Blattwerk haben.

2) Der Zuckergehalt in der Rübe wächſt mit der Zunahme ihrer Blattkreiſe (d. h. konzentriſche Kreiſe der Einfügung der Blätter in die Wurzel). Die Differenz ſchwankt zwiſchen 0,2—$1^1/_2$ % Zucker mehr.

3) Die Rüben, deren Blattwerk ausgebreitet iſt, ſind früher reif und haben meiſt einen höheren Zuckergehalt, als ihre Nachbarn, deren Blätter und Wurzeln dieſelben Eigenſchaften zeigen, nur daß das Blattwerk nach oben ſtehend iſt, ſo daß Licht und Luft ſchwerer eindringen können.

4) Die krauſe Oberfläche der Blätter iſt ein ſicheres Zeichen eines höheren Zuckergehaltes in der Rübe. Der Zuckergehalt wächſt in direktem Verhältnis zur Anzahl der Runzeln.

5) Rüben mit ſpitzen, pfeilförmigen Blättern ſind ein Zeichen von weniger Zuckergehalt und hängen eigentümlicherweiſe auch mit der Bildung kleinerer Rüben zuſammen.

Über den Entwickelungsgang der einzelnen Rübenblätter giebt R. Kneifel folgende Angaben: In den erſten 3—4 Wochen findet ein ſehr raſches Anſteigen der Blattfläche ſtatt; iſt der Höhepunkt erreicht, ſo werden die nachfolgenden Blätter immer kleiner und kleiner. Jedoch geht auf nährſtoffreichen, genügend feuchten Böden dieſe Verkleinerung weit langſamer vor ſich, als auf nährſtoffarmen, trockenen Rübenfeldern. Unabhängig von

Blattform und Blattgröße werden die Blattstränge mit jedem späteren Blatte immer zahlreicher, gehen in immer spitzerem Winkel von der Mittelrippe aus und reichen mit jedem neuen Blatt näher gegen dessen Saum. Dabei heben sich die Stränge bei jedem späteren Blatte immer markanter von der unteren Blattseite ab. Nach Kneifels Beobachtungen nimmt die Zahl der Blätter in dem Maße zu, wie die Fläche des einzelnen Blattes abnimmt; er fand Anfang Juli im Durchschnitt an einer Rübe 9 Blätter, Mitte August 14, Anfang Oktober 28. Es muß allerdings bemerkt werden, daß innerhalb dieser Zeit nahezu die gleiche Anzahl Blätter verloren geht, da während der Sommermonate des ersten Vegetationsjahres kein Blatt an einer Rübe älter wird als ca. 6 Wochen. Namentlich betont Kneifel auch, daß nur solche Rüben als reif bezeichnet werden können, bei denen die Blattstränge sehr nahe aneinander gerückt sind und scharf ausgeprägt parallel verlaufen.

H. Briem hat schließlich ebenfalls Beobachtungen über die Rübenblätter als stoff- und zuckerbildende Organe angestellt und berichtet gleichsam als Quintessenz folgendes in dem „Centralblatt für die Zuckerindustrie der Welt“:

„Die Hauptzellen des Rübenblattes sind durchsichtig und es können daher die Lichtstrahlen leicht auf die darunter liegenden Zellpartieen fallen, wo sie mit Hilfe der in letzterem vorhandenen Chlorophyllkörner die Assimilation bewirken. Der große Wassergehalt der Hauptzellen hat einen doppelten Zweck, die unteren saftreicheren Zellgewebe einerseits vor Verdunstung zu schützen, andererseits für die anderen Zellen einen Wasservorrat zu bilden. In dem geschlossenen Blatthäutchen befinden sich die Spaltöffnungen, die den Austausch der Außen- und Innenluft zu besorgen haben, solche Spaltöffnungen finden sich auch am Blattstiele. Durch die Spaltöffnungen tritt die Luft in die darunter befindlichen Atemhöhlen, und von da in die untereinander kommunizierenden, das ganze Blattgewebe durchziehenden Intercellulargänge und so kann die atmosphärische Luft von allen Seiten die chlorophyllführenden Zellen umspielen und der Assimilationsprozeß wird durch das einfallende Licht unterstützt.

Die Kohlensäure-Assimilation findet nur am Tage statt, in der Nacht hört diese Arbeit auf, dafür tritt die Wanderung der über Tags erzeugten Stoffe durch die Gefäßbündel (Blattstränge) nach unten ein.

Die Nervatur des Blattes strebt mehrere Zwecke an, vorerst halten die Nerven die Blattfläche gespannt, damit möglichst viel Licht vom Blatte aufgefangen wird; ein anderer Zweck derselben ist, dem Blatte die von der Wurzel aufgenommenen Bodenbestandteile und Wasser zuzuführen und umgekehrt die im Blatt erzeugten Mengen Zucker, Eiweißstoffe, Pflanzenfette, organische Säuren, Glykoside in die Rübenwurzel zu transportieren.

Neben der stoffbildenden Aktualität des Rübenblattes ist eine wichtige Aufgabe desselben die Regelung der Wasseraufnahme, der Verdunstung und dadurch auch teilweise der Ernährung der ganzen Rübenpflanze, und die schon genannten Spaltöffnungen sind diejenigen Organe, welche im Rübenblatte die ganze Transpiration beeinflussen und regeln, unterstützt von den wasserreichen Hauptzellen und der Cuticula des Blattes; zu diesem Zwecke können sich die Spaltöffnungen schließen und öffnen ganz nach Bedarf der Pflanze.

In dem Blattgewebe findet man sehr häufig Kristalle von oxalsaurem Kalk, dieselben scheinen ein Charakteristikum normaler gesunder Lebensvorgänge der Rübenpflanze zu sein. Der Oxalsäure und ähnlichen Säuren im Rübenblatte, sowie ihren Salzen kommen mannigfache Funktionen in den Zellen zu; so erhöhen solche Säuren die Körperkraft des Zellinhaltes ganz wesentlich, sie beschleunigen den Verlauf des Prozesses der Stärkeumbildung durch Diastase, sie zersetzen die aus dem Boden aufgenommenen Nitrate, was sehr wichtig für die Eiweißbildung ist, sie binden den im Übermaß aufgenommenen Kalk und zersetzen die Chloriden im Organismus."

## 2. Die Zuckerrübensorten.

Die Unterscheidung der einzelnen Zuckerrübensorten, welche heutzutage angebaut werden und zu denen in jedem Jahre

neue hinzukommen, bietet gewisse Schwierigkeiten, weil eine bloße Beschreibung derselben nicht genügend feste Anhaltspunkte zu ihrer sicheren Erkennung gewährt und viele der äußeren Eigenschaften vielleicht gleichgültig und unwesentlich sind, während der eigentliche Wert der Sorte für den Landwirt sich erst im Ertrage und im Zuckergehalt zeigt und diese beiden von den Bodenverhältnissen, wie der Düngung und der Jahreswitterung sehr wesentlich beeinflußt werden. Durch Bastardierung verschiedener Sorten untereinander, ebenso durch die Abänderung, welche im Laufe der Zeit Boden- und Witterungsverhältnisse auf jede Sorte ausüben, sind eine ganze Reihe von Varietäten entstanden, so daß ihre genaue Unterscheidung beinahe unmöglich wird, denn jeder Rübensamenzüchter erhebt den Anspruch, daß seine Sorte besonders hervorragende Eigenschaften besitzt. Dabei lassen thatsächliche Unterschiede in ökonomischer Beziehung sich in den meisten Fällen auch nicht ableugnen. Zunächst aber muß betont werden, daß es den deutschen Rübensamenzüchtern recht wohl gelungen ist, im Laufe der Jahre ihre Züchtungen zu verbessern, und Rübensorten und damit solchen Rübensamen zu produzieren, wie er für die verschiedenen Anbauverhältnisse notwendig ist.

Die so oft von Anfängern im Rübenbau aufgeworfene Frage: „Welches ist die beste Zuckerrübensorte?“ läßt sich auch deshalb in dieser Allgemeinheit gar nicht beantworten. Allerdings kann man heute sagen, daß für Deutschland und den größten Teil von Österreich in der Hauptsache nur noch die sogenannten Klein-Wanzlebener Züchtungen in Frage kommen. Das schließt nicht aus, daß es die Aufgabe jedes größeren Rübenproduzenten bleiben muß, mit verschiedenen Rübensorten Anbauversuche anzustellen, um so die für die Boden- und klimatischen Verhältnisse einer bestimmten Gegend passendste Rübensorte herauszufinden. Es sind zahlreiche Versuche dieser Art um so notwendiger, da von den Rohzuckerfabriken meistens der Rübensamen für die Rübenlieferanten gemeinsam beschafft und an dieselben verteilt wird; eine unrichtige Wahl der Sorte aber kann, wenn sie nicht genügend erprobt ist, von den schwer-

wiegendſten Folgen für die Rentabilität der Zuckerfabrikation ſein. Wir erwähnen als ein Beiſpiel in dieſer Hinſicht die Anbauverſuche auf der Herrſchaft Brody über die E. Pflug ausführlich berichtet. Es wurden auf 1050 Morgen und zwar ſowohl auf Moorboden wie auch auf Höheboden (milden Lehm) 1. Knauers verbeſſerte Imperial, 2. Straubes verbeſſerte Klein-Wanzleber und 3. Dippes verbeſſerte Klein-Wanzlebener angebaut. Die Verſuche ergaben die Zweckmäßigkeit des Anbaues verſchiedener Rübenſorten je nach dem Boden. Während ſich für humusreiche, friſch gedüngte Äcker ſowie Moorboden die zuckerreichere Sorte bewährt hat, lieferte auf mildem Lehmboden eine, wenn auch minder ſüße Rübe den höchſten Zuckerertrag.

Die Merkmale, durch welche ſich die verſchiedenen Zuckerrübenſorten von einander unterſcheiden, erſtrecken ſich auf die Form und Farbe der Wurzel, auf die Beſchaffenheit des Wurzelfleiſches, auf die Bildung des Kopfes der Rübe, ob derſelbe ſich über der Erdoberfläche erhebt oder nicht, ferner auf die Blätter, und zwar ihre Geſtalt, ob kraus oder glatt, lang- oder kurzgeſtielt, auf die Blattſtiele, ob ſie grün oder weißlich, ob rötlich oder derartig geſtreift, aufwärts gekrümmt oder niederliegend, ob die Blätter hell- oder dunkelgrün von Farbe ſind, auf die Menge und Farbe der Blattrippen und endlich auf die Form, Dichtigkeit und Färbung der Herzblätter.

Eine Beſchreibung nach dieſen Merkmalen iſt jedoch nur thunlich bei gewiſſen Rübenſorten, welche die Stammeltern der anderen Varietäten, die durch Kreuzung oder Nachzucht entſtanden ſind, abgegeben haben. Um den Überblick zu erleichtern, teilt man die Zuckerrübenſorten in ſolche deutſchen und franzöſiſchen Urſprungs ein.

## A. Die deutſchen Zuckerrübenſorten.

Als gut charakteriſierte deutſche Zuckerrübenſorten galten früher:

1. Die weiße ſchleſiſche Zuckerrübe. Dieſelbe, wahrſcheinlich auch erſt durch Kreuzung entſtanden, war eine durch-

aus konstante Sorte geworden, und hat die Grundlage zur Züchtung der meisten deutschen Zuckerrüben abgegeben. Die Gestalt der Rübe ist länglich-birnförmig, die Wurzel nicht sehr lang, die Farbe weiß, das Fleisch ist gleichfalls weiß, etwas ins Grünliche schimmernd, fest und spröde. Die starken Blattstiele sind lang, aufrechtstehend und von frisch-grüner Farbe, die gleichfalls hellgrünen Blätter, welche im ausgewachsenen Zustande herabhängen, sind ganzrandig, fast glatt, der Kopf ist schwach oval und erhebt sich wenig über die Erde. Die Rübe ist etwas anspruchsvoll, sie verlangt, wenn sie hohe Erträge gewähren soll, einen vorzüglichen tiefgründigen Rübenboden, befriedigt alsdann aber auch in der Qualität ihres Saftes.

2. Die Quedlinburger Zuckerrübe. Sie hat eine zapfenförmige, schlanke Wurzel, welche sich der Spindelform nähert, mit feinem, oft rosa gefärbtem Fleisch. Der Kopf ist klein, flach und meist unter der Erde bleibend, die Blätter sind wenig zahlreich, haben dunkelgrüne, feine, kurze, rotgestreifte Blattstiele, sind am Rande schwach gezahnt und wenig kraus, und liegen bei der Reife der Rübe flach am Boden. Das Herz ist dunkelgrün mit rötlichem Anhauch. Die Rübe reift zeitig, unter gleichen Verhältnissen etwa 14 Tage früher als die übrigen Rübenvarietäten und ist sehr zuckerreich. In neuerer Zeit ist sie, eigentlich mit Unrecht, weniger beliebt, vielleicht weil ihre Erträge keine hohen sind, aber für Gegenden, in welchen die Vegetationszeit der Kulturgewächse kürzer ist als in Mitteldeutschland, auch dort, wo ein zeitiger Beginn der Zuckerfabrikation im Herbst erwünscht ist, wird sie stets ihren Wert behalten. Ihr Anbau wird jetzt in der Magdeburger Gegend immer noch betrieben; sie hat allerdings die Eigenschaft, leicht auszuarten, aber ihr wird nachgerühmt, daß sie weniger anspruchsvoll an den Boden ist als die schlesische Zuckerrübe und auf geringeren Bodenarten noch befriedigende Erträge giebt, die sich auch betreffs der Zuckerausbeute günstig stellen.

3. Die alte Imperial Zuckerrübe, gezüchtet von Knauer in Gröbers, hat eine schlanke zapfenförmige Pfahlwurzel mit etwas ungleicher Oberhaut und festem Fleisch. Sie hat krause,

wellenförmige, ziemlich flach auf der Erde liegende, roſettenförmig angeordnete Blätter an kleinem Kopf. Die Blätter, deren Spreize löffelförmig, haben bei vollſtändiger Reife am Blattſtiele, nahe am Herzen, meiſtens etwas roſa Schein, während die Farbe der Blattſtiele ſonſt grünlich-weiß iſt. —

Später züchtete Knauer neben dieſer alten Imperialrübe, „verbeſſerte Imperialrüben, weiß und rot.“ Erſtere charakteriſiert ſich hauptſächlich durch ein krauſes am Rande gewelltes, löffelförmig aufwärts gebogenes Blatt und durch eine ſchlanke, ſchöne, nicht zu kleine Pfahlwurzel; die letztere ähnelt der Quedlinburger, gehört zu den edleren Sorten und reift ziemlich früh.

4. Trotz der Vorzüge, die den genannten drei Sorten zu eigen iſt, hat eine ihrer Nachzuchten aber ihnen bei weitem in den letzten Jahren den Rang abgelaufen; es iſt dies die bekannte „Klein-Wanzlebener Zuckerrübe“,*) wie ſolche zuerſt von Rabbethge & Gieſecke in Klein-Wanzleben, dann von Gebrüder Dippe in Quedlinburg, von Heinrich Mette in Quedlinburg, von Otto Breuſtedt in Schladen, Stolle & Co. in Quedlinburg, O. Schlickmann in Auleben, Dr. Bergmann in Querfurt, Martin Grashoff in Quedlinburg und anderen nach bewährten Prinzipien mit großer Sorgfalt fortgezüchtet und verbeſſert worden iſt.

Es iſt daher die Klein-Wanzlebener Zuckerrübe ungemein verbreitet und beliebt, nicht blos in der Provinz Sachſen, den Herzogtümern Anhalt und Braunſchweig, ſondern auch im Oſten wie Weſten Deutſchlands, wo Rübenbau betrieben wird. Ihrem äußeren Habitus nach ähnelt ſie der Imperialrübe, hat grüne Blätter, Stengel und Blattnerven, eine ſpindelförmige, vollſtändig in der Erde ſitzende Wurzel mit mittlerem Kopf und Blätter, welche ſich flach am Boden ausbreiten.

Neben und aus dieſer Rübenſorte oder aus den zuerſt beſchriebenen Sorten haben nun wieder andere Zuckerfabrikwirtſchaften Varietäten gezüchtet, welche entweder nach dem Züchter oder Züchtungsort oder nach der Abſtammung be-

*) Siehe Tafel I, II und IV.

nannt worden sind. Wir müssen davon absehen, sämtliche Züchtungen mit Namen wieder zu geben; im allgemeinen tragen sie alle mehr oder weniger, so weit es Nachzuchten deutscher Zuckerrübenvarietäten sind, den Typus der Klein-Wanzlebener Rübe.

Eine Ausnahme davon macht vielleicht Bestehorns zuckerreichste Rübe, welche in rosafarbigen und weißen Abänderungen wahrscheinlich mit besonderer Rücksicht auf Zuckerreichtum gezüchtet wurde und deshalb anfänglich in der Form zu wünschen übrig ließ. Sie ist wahrscheinlich eine Kreuzung der Vilmorinrübe mit einer älteren deutschen Sorte, und ist ihr Zuckerreichtum beachtenswert. — Ähnliches gilt auch von der von Knauer gezüchteten Elektoralrübe, welche für geringere Bodenarten einen höheren Ertrag als die Imperialrübe gewährt, sowie von der mährischen Zuckerrübe, welche sich durch eine sehr schlanke, allmählich verschmälernde Form auszeichnet.

## B. Die französischen Zuckerrübensorten.

Von den französischen Zuckerrübensorten sind die Vilmorinrüben und die Legrandschen Rüben für unsere deutschen Verhältnisse von Wichtigkeit gewesen, die ersteren schon länger bekannt, die letzteren erst in den letzten Jahrzehnten eingeführt. Beide Rübensorten sind in ihren einzelnen Abarten ungemein voneinander verschieden, nach anderen Grundsätzen gezüchtet und dürfen durchaus nicht miteinander verwechselt oder, wie dies so häufig geschieht, mit dem gemeinsamen Namen „französische Rüben" bezeichnet werden, da dies leicht zu falschen Urteilen über ihren Wert führen kann.

1. Die Vilmorinrübe, gezüchtet von Louis Vilmorin in Paris, ist seit den 50er Jahren bekannt geworden und nach einem recht sorgfältigen Verfahren mit hauptsächlicher Rücksichtnahme auf den größtmöglichen Zuckergehalt gezogen. Durch besonders konstruierte Apparate wurde jeder Rübe, welche sich äußerlich als gut gewachsen zeigte, ein kleiner Cylinder Fleisch ausgestochen, dasselbe gerieben und gepreßt und das spezifische Gewicht des Saftes bestimmt. Diejenigen Rüben, welche den schwersten Saft hatten und das größte Gewicht zeigten, wurden

zu Samenrüben gewählt, und von diesem so geernteten Samen nach gleicher Methode nochmals je die größten Rüben, deren Saft am schwersten wog, ausgewählt. Es wurde so eine Rübensorte geschaffen, welche durch ihren sehr großen Zuckerreichtum anfangs allgemeines Aufsehen erregte, dagegen konnte man den Rüben ihre schlechte beinige Form und ihre Verschiedenheit im Aussehen mit Recht zum Vorwurf machen. Vilmorin hatte bei seiner Zucht vorzugsweise nach den beiden oben angeführten Richtungen hin seine Rüben ausgewählt, ohne genügend Rücksicht auf die Form und Farbe seiner Samenrüben zu nehmen, und so entstanden denn aus Vilmorinsamen lange und kurze, beinige und sellerieköpfige Rüben, von weißer, roter und gelber Farbe, mit starkem und schwachem Blattwuchs und teils aufrechtstehenden, teils niederliegenden Blättern. Diese Rüben waren, wenn auch sehr zuckerreich, doch häufig saftarm und ließen sich deshalb schwierig verarbeiten, so daß sie für die deutsche Zuckerfabrikation nicht paßten. Die Nachfolger von Vilmorin haben es indessen verstanden, die Fehler fortzuzüchten und der echte Vilmorinsamen giebt nun auch gute schlanke Rüben, namentlich aber zeichnen sich die deutschen Nachzuchten*) dadurch aus. Der Zuckerreichtum ist allerdings durch die Zucht auf Form und Gleichmäßigkeit gegen früher etwas zurückgegangen, aber immerhin gehört heute noch die Vilmorinrübe zu den zuckerreichsten aller Rübensorten. Es ist ihr Hauptwert also darin zu suchen, daß sie selbst auf humus- und stickstoffreichem Niederungsboden eine in Hinsicht auf ihren Zuckergehalt verarbeitungswürdige Rübe liefert, während andere Rübensorten zwar große Erträge auf solchem schwarzen Boden geben, aber in ihrem Zuckergehalt oft unter 10% zurückgehen, sodaß sie in ihrer Ausbeute kaum die Fabrikunkosten decken. Auf derartigem Niederungsboden kommt auch der Hauptnachteil der Vilmorinrübe, daß sie zu geringe Erträge giebt, nicht so zur Geltung und wird deshalb für denselben diese Sorte stets empfehlenswert sein; auch widersteht sie gerade am besten den schädlichen Einwirkungen starker Stickstoff-

*) Siehe Tafel I und III.

düngungen, wie diese jetzt gern, um das Rübenquantum zu erhöhen, häufig angewendet werden. Anders auf Höhenboden, der an und für sich schon zuckerreiche Rüben liefert; hier sinkt, besonders in trockenen Jahren, das Erntequantum so, daß die Vilmorin nicht mehr mit Vorteil gebaut werden kann.

Wie schon früher erwähnt, ist die Vilmorinrübe ihres Zuckerreichtums wegen vielfältig benutzt worden, um deutsche Rübensorten damit zu kreuzen, um irgend einer gut geformten Sorte den geringer gewordenen Zuckergehalt wiederzugeben oder denselben überhaupt zu vermehren. Von den Vilmorinrüben werden jetzt verschiedene Varietäten in den Handel gebracht: solche mit rotem Kopf, andere von rosa und roter Farbe der ganzen Wurzel und weiße Rüben, welche sich alle noch immer durch sehr hohen Zuckergehalt auszeichnen; die rosafarbene Sorte gewährt aber höhere Erträge und dürfte im allgemeinen vorzuziehen sein.

2. Die Legrandsche Rübe ist von ihrem Züchter Simon Legrand zu Versée mit dem Namen betterave conciliatrice, d. h. Vereinigungs- oder Vermittelungsrübe, bezeichnet, weil sie das ebenfalls in Frankreich bei den Rübenzüchtern verbreitete Bestreben, Massenertrag mit hohem Zuckergehalt zu vereinigen, verwirklichen soll. Wir wollen den Ausdruck Legrandsche Rübe beibehalten, da es jetzt auch Vilmorins conciliatrice-Rüben giebt und derartige Benennungen von jedem Züchter adoptiert werden können. Die Blätter dieser Rübe sind, wie die der meisten französischen Sorten, aufgerichtet und hat sie in ihren weißen Varietäten grüne Köpfe und hellgrüne Blattstiele; die roten Sorten haben Blattstiele, welche am Grunde rötlich sind oder dunkelrote Streifen zeigen. Die Rüben sind meistens von schlanker Form, am oberen Teil manchmal kugelförmig aufgetrieben und mittelgroß, der Kopf klein, manchmal etwas aus der Erde wachsend, mit wenig zahlreichen Blättern. Die tiefgehende Wurzel ist weiß oder rosa, selbst rot von Farbe, oder weiß und am Kopfe rötlich angehaucht, oder gesprenkelt (mouchetée) und nach der Spitze zu weiß. Die weißen Sorten waren längere Zeit nicht recht konstant; bis jetzt erfüllen die rosafarbigen am besten die Ansprüche des deutschen Rüben-

bauers. Auf kräftigem, gutem Boden ſind ſehr große Ernten mit befriedigendem Zuckergehalte von derſelben gemacht, doch ſcheinen in einem für den Rübenbau ungünſtigen Jahrgange die dem Fabrikanten unerwünſchten Eigenſchaften des geringen Zucker- und hohen Nichtzuckergehaltes zu ſtark bei ihr zur Geltung zu kommen.

Der Anbau der Legrandſchen Rübe wird ſich ſonach, außer auf geborenem Zückerrübenboden, vorzugsweiſe für helle Bodenarten in Höhenlagen empfehlen laſſen, in Niederungen leidet die Qualität zu ſehr; ſie würde infolgedeſſen in Bezirken und auf Äckern Bedeutung haben, welche ziemlich entgegengeſetzte Verhältniſſe und Eigenſchaften beſitzen, als ſie für den Anbau der Vilmorinrüben empfohlen wurden. Im allgemeinen allerdings hat der Typus der Legrandſchen Rübe keinen Einfluß auf den deutſchen Rübenſamenbau gewonnen.

Zu den franzöſiſchen Rüben kann man auch die aus Belgien ſtammenden Zuchten, lange rote Zuckerrübe und rote ägyptiſche Zuckerrübe von van Celſt in Brüſſel rechnen, welche jedoch zuckerarm ſind und ſich auch im Ertrage für deutſche Verhältniſſe nicht bewährt haben.

* * *

Wir haben bei der Charakteriſierung der vorſtehend behandelten Zuckerrübenſorten in Rückſicht auf ihren Wert für den praktiſchen Rübenbauer uns bemüht, die Erfahrungen, welche mit denſelben gemacht ſind, durchaus unparteiiſch wiederzugeben und vermeiden es abſichtlich, aus der großen Zahl der Anbauverſuche mit verſchiedenen Rübenſorten einige anzuführen, da die Reſultate, wie dies bei den verſchiedenen Bedingungen, unter welchen ſie angeſtellt ſind, auch nicht anders ſein kann, ſich ſehr häufig widerſprechen. Es kann nicht dringlich genug wiederholt werden, daß der Anbauverſuch eines Jahres darüber nie entſcheidet, ſondern daß derſelbe mehrere Jahre fortgeſetzt werden muß und alsdann unbedingt richtige Gültigkeit doch nur für die lokalen Verhältniſſe, unter denen er angeſtellt wurde, beſitzt. Allgemeine Schlüſſe laſſen ſich nur ziehen, wenn unter gleichen Düngungs- und Kulturvorſchriften möglichſt zahlreiche Anbauverſuche auf nicht zu kleinen Flächen angeſtellt werden.

Es werden die dabei gefundenen Mittelwerte der angebauten Sorten unsere vorstehenden Ausführungen bestätigen. Nach früheren Versuchen steht die Klein-Wanzlebener Rübe betreffs der Ertragsfähigkeit obenan und wurde nicht einmal durch die sonst so ertragreichen Legrandschen Zuckerrüben übertroffen, den Vilmorinrüben stand sie allerdings etwas im Zuckergehalt nach. Betreffs der Zuckererträge von einer bestimmten Fläche und des Wertes für den Zuckerfabrikanten, unter Berücksichtigung der zu zahlenden Steuer und der erwachsenden Arbeitskosten, nahm aber die Klein-Wanzlebener Zuckerrübe unter allen Sorten gleichfalls die erste Stelle ein.

Sodann muß betont werden, daß die Zucht des Zuckerrübensamens in den letzten Jahren ganz erstaunliche Fortschritte gemacht hat, sowie daß man sich erfolgreiche Mühe gegeben hat, neben Massenertrag auch an Zucker hochprozentige Rübensorten zu erzielen.

Die Fortschritte in der Zuckerrübenzüchtung zeigen vortrefflich R. Kneifels Parallelversuche mit Samen aus den Jahren 1885 und 1892. Er erhielt folgende Resultate:

### I. Probe am 19. September 1893.

| | Gewicht der Blätter | Gewicht der Rübe | Balling | Zucker in Saft | Reinheitsquotient |
|---|---|---|---|---|---|
| | gr | gr | % | % | % |
| Samen von 1885 } gleicher | 372 | 457 | 16,3 | 13,50 | 82,70 |
| „ „ 1892 } Provenienz | 358 | 328 | 17,4 | 15,00 | 86,00 |
| Durchschnitt sämtlicher Proben exkl. der Rüben von 1885. | 359 | 381 | 17,7 | 15,41 | 87,06 |

### II. Probe am 17. Oktober 1893.

| | Gewicht der Blätter | Gewicht der Rübe | Balling | Zucker in Saft | Reinheitsquotient |
|---|---|---|---|---|---|
| | gr | gr | % | % | % |
| Samen von 1885 } gleicher | 314 | 428 | 16,2 | 13,73 | 84,75 |
| „ „ 1892 } Provenienz | 257 | 385 | 17,9 | 16,03 | 89,60 |
| Durchschnitt sämtlicher Proben exkl. der Rübe von 1885. | 313 | 395 | 18,1 | 16,12 | 89,06 |

Das Gewicht der Rüben des Jahres 1892 ist zwar gegenüber 1885 etwas gesunken, der Zuckergehalt aber wesentlich gestiegen.

Professor Märcker giebt auf Grund komparativer Anbauversuche für die Jahre 1880—1890 folgende Durchschnittszahlen:

| im Jahre betrug | Zucker in der Rübe | Zucker im Saft | Reinheit |
|---|---|---|---|
| 1880 | — | 13,6 | 81,9 |
| 1881 | — | 13,8 | 83,3 |
| 1882 | 12,4 | 13,6 | 85,0 |
| 1883 | 14,1 | 15,8 | 85,0 |
| 1884 | 14,4 | 15,4 | 85,0 |
| 1885 | 13,92 | 15,4 | 84,5 |
| 1886 | 14,97 | 16,2 | 85,8 |
| 1887 | 15,61 | 17,7 | 88,2 |
| 1888 | 14,91 | 17,0 | 88,1 |
| 1889 | 15,04 | 16,8 | 87,8 |
| 1890 | 15,92 | 17,7 | 87,7 |

Hiernach ist der Zuckergehalt dauernd gestiegen, während der Nichtzucker fortlaufend gefallen ist.

Auch die Form der Rüben hat man zu verbessern sich fortwährend bemüht; es geben nämlich sehr gut geformte Rüben nur 13 %, gut geformte 14,2 %, mittlere 16,5 %, schlecht geformte Rüben bis 20,8 % Verlust beim Reinigen.

Aus Rußland wird uns direkt zu diesem Gegenstand geschrieben: Wie sehr die Fortschritte in der Samenzucht auf die Resultate der Zuckerfabrikation einwirken, zeigen statistische Ziffern. Dieselben sind schwerer aus der deutschen Statistik zu entnehmen, da die deutschen Zuckerfabriken von jeher viel Mühe um guten Rübensamen sich gegeben haben. Leichter sind solche statistische Angaben für die russischen Fabriken möglich, weil man dort erst seit ca. zehn Jahren die Verbesserungen in der Rübensamenzucht zu schätzen angefangen hat. Nach den Berichten von Tolpygin ergiebt sich:

| für die Ernte des Jahres | Zucker in der Rübe % | | | Quotient | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1881 | | 11,59 | | | 79,32 | |
| 1882 | 12,10 % | 11,70 | 11,65 % | 79,36 | 78,95 | 79,19 |
| 1883 | | 12,90 | | | 79,82 | |
| 1884 | | 12,53 | | | 79,34 | |
| 1885 | 12,77 % | 13,15 | 12,86 % | 79,92 | 80,49 | 79,88 |
| 1886 | | 12,62 | | | 79,94 | |
| 1887 | | 12,76 | | | 80,35 | |
| 1888 | 13,16 % | 14,04 | 13,14 % | 80,78 | 81,43 | 80,57 |
| 1889 | | 12,68 | | | 80,56 | |
| 1890 | | 13,58 | | | 80,86 | |
| 1891 | 14,44 % | 15,08 | 13,77 % | 82,05 | 82,68 | 81,37 |
| 1892 | | 14,68 | | | 82,61 | |
| 1893 | | 14,28 | | | 82,02 | |
| 1894 | 15,01 % | 14,64 | 14,53 % | 83,15 | 83,04 | 82,59 |
| 1895 | | 16,08 | | | 84,38 | |

Hierzu bemerkt J. Orlowski sehr zutreffend: „Diese Zahlen beweisen, daß die Produktion des Zuckers, in erster Linie mit von dem benutzten Rübensamen abhängend, auf dem Felde geschieht und die Zuckerfabrik eigentlich nur das Gebäude zur Entfernung des Nichtzuckers bildet.“

# Der Anbau der Zuckerrübe.

# IV.

# Die Stellung der Zuckerrübe in der Fruchtfolge.

## 1. Die Vorfrucht.

Bei den großen Ansprüchen, welche ein so hochgezüchtetes Kulturgewächs, wie die Zuckerrübe, an eine günstige physikalische Beschaffenheit des Bodens macht, ist zu beachten, welche Pflanzen im Jahre vorher das Feld eingenommen haben, zumal die Ernte derselben so zeitig eintreten muß, daß die wichtige Herbstbestellung des Rübenackers noch in regelrechter Weise vorgenommen werden kann. Als günstige Vorfrüchte für die Rübe werden von Alters her die Getreidearten angesehen: Winterweizen und Winterroggen, Sommerweizen und Gerste, aber nicht der Hafer, da derselbe die Entwicklung der Nematoden im Boden begünstigt. Gute Vorfrüchte sind ferner die Hackfrüchte, weniger gut sind die Blattfrüchte. Als ungünstige Vorfrüchte galten bis vor wenigen Jahren die perennierenden Futtergewächse, wie Klee und Luzerne, sowie die zu Gründüngungszwecken angebauten Mischsaaten von Erbsen, Wicken, Seradella, Lupinen u. s. w.

Wie wir später ausführlicher besprechen werden, war es mit Rücksicht auf die Qualität der Rüben meistens üblich, dieselben auf ein Feld zu bringen, welches sich in zweiter Tracht befindet, und man wählte deshalb als Vorfrucht gern Getreide oder Hackfrüchte, weil diese Fruchtgattungen die frische Stallmistdüngung am besten und sichersten verwerten. Bohnen und

Erbsen, und zwar erstere stets, werden auch im Stalldünger gebaut; da aber Getreide nach denselben hohe Erträge gewährt, so schob man dasselbe gern ein, ehe man Rüben baute und brachte letztere sonach in die dritte Tracht, wobei man durch stärkere Anwendung der käuflichen Düngemittel die dem Boden etwa fehlenden und für einen reichen Rübenertrag unentbehrlichen Pflanzennährstoffe zu ersetzen suchte. Klee und Luzerne als Vorfrüchte für Rüben galten deswegen für unpassend, weil die massenhaften Wurzelrückstände die Brutstätte für viele den Rüben verderbliche Insekten abgeben, und wenn auch durch den aus diesen stickstoffreichen Rückständen sich bildenden Humus die Erträge oft sehr hoch werden, so pflegt doch der Zuckergehalt der gewonnenen Rüben nur ein geringerer zu sein.

Heutigen Tags hat sich in dieser Beziehung freilich so manches geändert. Zwar erfüllen die Getreidearten, sowohl Sommer- als auch Wintergetreide, alle Ansprüche, welche man an eine zusagende Vorfrucht für Rüben stellen kann. Es verhalten sich in dieser Beziehung Weizen, Roggen und Gerste ziemlich gleich, wenn sie eine reichliche Stallmistdüngung bekommen haben; dies ist auch der Grund, weshalb man in den Zuckerrübenbau treibenden Gegenden sehr häufig Sommergetreide in frischer Stallmistdüngung anbaut; man will eben sich die Vorteile der günstigen Vorfrucht verschaffen. Daher düngte man auch vielfach zu Hafer mit Stallmist, ist aber davon wieder mehr abgekommen, weil gerade an den Haferwurzeln die gleichen Nematoden schmarotzen, die den Zuckerrüben so gefährlich sind. Dann aber gestattet die zeitig eintretende Ernte des Getreides den Boden in einer den Rüben zusagenden Weise noch im Herbste zu bearbeiten.

Letzteres ist schon nicht in gleichem Maße bei den Hackfrüchten der Fall, obgleich es sich auch bei diesen in normalen Herbsten mit nicht zu früh eintretendem Winterfroste erreichen läßt.

Es gedeihen nach Kartoffeln und Cichorien, wenn beide kräftig gedüngt sind, Zuckerrüben ausgezeichnet, ja die Rübe selbst ist durchaus nicht als schlechte Vorfrucht anzusehen und man baute in vielen Rübenwirtschaften mit gutem Boden Rüben

nach Rüben. Allerdings sind alsdann für diesen Zweck nur diejenigen Felder auszuwählen, auf denen die Rüben zeitig reifen und geerntet werden können, da auch für den Rübenacker, wenn er im nächsten Jahre wieder Rüben tragen soll, die tiefe Herbstfurche unerläßlich ist. Wasserrüben und besonders Stoppelrüben sind schlechte Vorfrüchte; schon ihrer späten Ernte wegen; sie erschöpfen bei ihrer Raschwüchsigkeit in kurzer Zeit den Boden sehr stark und werden auch in den eigentlichen Rübengegenden nie in großer Ausdehnung angebaut.

Bisher galten weiter als schlechte Vorfrüchte Klee und Luzerne. In dieser Beziehung hat F. Kiehl in Reindörfel im Münsterberger Kreise (Schlesien) Wandel geschaffen. Er führte an der Hand größerer Feldversuche den Beweis, daß es möglich ist, auf Klee Rüben folgen zu lassen, ohne daß die quantitativen Erträge infolge von Wurmfraß zurückgehen oder gar die Qualität der Rüben durch die im Boden vom Klee angesammelten Stickstoffmengen verschlechtert wird. In seiner Schrift „Einige Beobachtungen beim Anbau von Zuckerrüben" stellt Kiehl folgende Thesen auf:

„Gelb-, Weiß- und Rotklee als Vorfrüchte gewähren sowohl an Rübenmenge als auch an reinem Zucker die höchsten Erträge.*)

Engerlinge, Drahtwürmer und Erdraupen beschädigen solche Felder nicht mehr als andere.

Hafer scheint die ungünstigste Vorfrucht zu sein."

E. Döring baute in Langenau nach einjährigem Klee und in Stolzmütz nach mehrjähriger Luzerne Zuckerrüben mit recht gutem Erfolg.

Wenn nun auch solche günstige Erfolge von diesen anerkannt tüchtigen Fachmännern erzielt worden sind, weil sie es verstanden

*) Kiehl erntete im Durchschnitt:

| | Rüben | Zucker |
|---|---|---|
| nach Wintergetreide | 538 Ztr. | 81 Ztr. 36 Pfd. |
| „ Hafer | 494 „ | 79 „ 38 „ |
| „ Kartoffeln | 420 „ | 64 „ 82 „ |
| „ Klee | 624 „ | 93 „ 28 „ |

haben, etwaigen Schäden durch eine rationelle Anwendung käuflicher Mineraldünger vorzubeugen, so sind diese Fälle doch wohl mehr als Ausnahme zu betrachten und es ist deshalb auch wohl zu verstehen, daß von Seiten mancher Fabriken die Anwendung der Gründüngung zu Rüben noch nicht frei gegeben ist; man fürchtet, daß die Rübenbauer verabsäumen möchten, in einer reichlichen entsprechenden Mineraldüngung das nötige Korrelat gegen die Stickstoffzufuhr in der Gründungmasse zu geben.

Nun lassen sich sicherlich nicht ganz allgemein gültige Vorschriften hinsichtlich der Vorfrucht geben, aber so viel kann man doch sagen:

Je reicher von Natur und durch die bisherige Kultur ein Boden ist, um so weniger werden Verstöße gegen die Fruchtfolge sich durch geringere Erträge bemerkbar machen und letztere zu befürchten sein. Man kann dort eben nach jeder Vorfrucht Zuckerrüben bauen, wenn man für eine zweckentsprechende Düngung Sorge trägt.

Je ärmer ein Boden und je jünger die ganze Kultur ist, um so mehr beachte man den alten Lehrsatz auch heute noch: Die beste Vorfrucht für Zuckerrüben sind entweder gedüngtes Getreide, namentlich Winterung, oder Kartoffeln. — „Luzerne (Klee) — Raps — Weizen — Rüben," das ist immer noch eine Fruchtfolge, die die höchsten Erträge an Weizen und Rüben gewährleistet.

### 2. Die Nachfrucht.

Da die Rübe das Land in einem von Unkraut möglichst gereinigten, gelockerten und noch immer dungkräftigen Zustande verläßt, so ist sie als eine gute Vorfrucht für die meisten anderen Früchte zu betrachten. Am passendsten folgt nach Rüben Sommergetreide; bei irgendwie ausgedehntem Rübenbau wird aber der Landwirt nicht umhin können, einen Teil seines Rübenackers mit Wintergetreide zu bestellen, und eignet sich dann hierzu der Weizen besser als der Roggen, weil seine Saatzeit eine spätere ist, und er es besser verträgt, auf einem Boden, der sich noch nicht vollkommen gesetzt hat, angebaut zu werden. Auch hier ist freilich durch eine sachgemäße Düngung nachzuhelfen.

Der Rübenbau wird naturgemäß nur in Gegenden betrieben werden können, in welchen die Landwirtschaft schon eine gewisse Entwickelung erlangt hat, wo also auch die Vorteile eines mehr oder weniger geregelten Fruchtwechsels bekannt sind, und bietet ein derartiger Wechsel auch der Zuckerrübe die passendste Stellung, um so mehr, da der Fruchtwechsel eine freiere Beweglichkeit des Wirtschafters betreffs der anzubauenden Früchte eher als jedes andere Feldbausystem gestattet. Eine derartige Freiheit ist aber für den Rübenbauer unerläßlich, denn es können Witterungsverhältnisse eintreten, welche es unmöglich machen, das im nächsten Jahre für Rüben bestimmte Land schon im Herbste regelrecht vorzubereiten; auf manchen Bodenarten ist alsdann keine befriedigende Rübenernte zu erwarten und ein anderes Feld muß zu diesem Zwecke gewählt werden. Es wintert auch vielleicht ein Teil des Wintergetreides aus und der Landwirt bebaut alsdann gern dieses Land mit Zuckerrüben, wenn der Boden mild und tiefgründig genug ist, so daß er die Herbstfurche entbehren kann. Kurz, es treten viele Fälle ein, wo von dem streng geregelten Plane des Fruchtwechsels abgewichen werden muß, so daß man sagen kann, in den Zuckerrübengegenden ist eigentlich eine freie Wirtschaft mit Zugrundelegung des Fruchtwechsels die Regel; dieselbe ist mit Hülfe der käuflichen Düngemittel und bei einer gewissen natürlichen alten Kraft des Bodens überall ohne Nachteil durchführbar.

Von einer Aufzählung der in den verschiedenen Gegenden üblichen Fruchtfolgen möchten wir deshalb absehen, weil dieselben nichts mehr als wie vorstehend gesagt ist, lehren würden. Erschöpfend lassen sich doch nicht alle die vielfältigen Kombinationen der Rübe mit den anderen Feldfrüchten darstellen; manche derselben würden auch auf den ersten Blick unrationell erscheinen, ihre Begründung aber doch in den besonderen Verhältnissen der Wirtschaft finden, während ihre Einführung an anderer Stelle unzweifelhaft fehlerhaft wäre.

### 3. Die Wiederkehr der Rübe.

Weit wichtiger erscheint es dagegen, die Frage zu behandeln, wie oft in einer bestimmten Zeit Rüben auf demselben Ackerstücke wieder angebaut werden können, ohne daß auf die Dauer ein Rückschlag inbetreff der Quantität und Qualität der Ernte zu befürchten ist.

Es ist bei vielen Kulturpflanzen eine bekannte Thatsache, daß sie erst nach einer gewissen Reihe von Jahren wieder auf dasselbe Feld gebracht werden dürfen und nur dann reiche und besonders sichere Erträge geben, wie dies am ausgesprochensten beim Klee, den Erbsen und dem Lein der Fall ist. Andere dagegen, wie Getreide und Kartoffeln, können, wenn durch zweckmäßige Düngung für eine genügende Zufuhr von aufnehmbaren Nährstoffen gesorgt wird, mehrere Jahre hinter einander gebaut werden, ohne im Ertrage wesentlich nachzulassen. Die Rübe ist in dieser Beziehung eigentlich wenig anspruchsvoll, sie kann auf sich selbst folgen und, wie uns das Beispiel mancher Zuckerrübenwirtschaften lehrt, lange Zeit hindurch jedes zweite Jahr auf demselben Acker wieder angepflanzt werden, wenn die Bodenverhältnisse günstige sind und die Kultur eine rationelle ist. So beobachtet man auf Fabriksgütern vielfach folgende Fruchtfolgen:

| Fruchtfolge A. | Fruchtfolge B. |
|---|---|
| 1tes Jahr: Wintergetreide | 1tes Jahr: Winterung |
| 2 „ „ Rüben | 2 „ „ Rüben |
| 3 „ „ Gerste | 3 „ „ Rüben |
| 4 „ „ Rüben | 4 „ „ Gerste |
| 5 „ „ Sommerweizen | 5 „ „ Rüben |
| 6 „ „ Klee | 6 „ „ Erbsen, Wicken, |
| 7 „ „ Wintergetreide | Bohnen. |
| 8 „ „ Rüben | |
| 9 „ „ Erbsen, Bohnen | |
| dann wieder wie im | dann wieder wie im |
| 1ten Jahr u. i. d. F. | 1ten Jahr u. i. d. F. |

Dennoch muß ein derartig forcierter Rübenbau als gewagt angesehen werden und sind auch vielerorts die schädlichen Folgen

desselben nicht ausgeblieben. Durch die zu häufig aufeinander folgende Zuckerrübe vermehren sich die Rübenfeinde, da sie in den im Boden verbleibenden Wurzelrückständen geeigneten Fraß und passende Brutstellen finden, häufig derart, daß anfänglich ein allmähliches, später rapides Rückgehen der Rübenerträge stattfindet, bis endlich ein Zeitpunkt eintritt, wo der Ertrag nicht mehr die Unkosten deckt. Die sogenannte Rübenmüdigkeit ist stets zu befürchten, wenn nicht ein geeignetes Maß im Rübenbau innegehalten wird. Als ein derartiges Maß ist im allgemeinen eine vierjährige Wiederkehr der Rüben auf demselben Felde zu empfehlen und sind alsdann die geschilderten Übelstände nicht leicht zu befürchten. Auf geborenem Rübenboden ist auch ein dreijähriger Wiederanbau der Rüben zulässig, und es kann auch hier eine Folge von Rüben auf Rüben eintreten, wenn nur in längerer Zeitperiode ein öfterer Anbau als durchschnittlich alle drei Jahre nicht stattfindet. Je weniger aber der Landwirt gezwungen ist, Rüben in rascher Aufeinanderfolge auf den einzelnen Schlägen zu bauen, um so mehr behält seine Wirtschaft den rein landwirtschaftlichen Charakter, um so weniger beherrschend wirkt dieses Kulturgewächs auf den gesamten Betrieb ein und um so weniger hat er das für die eigentlichen Zuckerfabrikwirtschaften drohende Gespenst der Rübenmüdigkeit zu befürchten. Ein Anbau der Zuckerrübe im vierjährigen Turnus entspricht auch am besten den Anforderungen der Fruchtwechselwirtschaft, als deren charakteristische Fruchtfolge 1. Jahr Wintergetreide, 2. Jahr Zuckerrüben, 3. Jahr Sommergetreide, 4. Jahr Klee oder Hülsenfrüchte und sonstige Brachfrüchte gelten kann. Wir finden deshalb auch derartige durch 4 teilbare Fruchtfolgen als acht- und zwölffeldrigen Fruchtwechsel in den meisten Zuckerrübengegenden.

### 4. Die Rübenmüdigkeit.

Es mag an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, daß das Dunkel über den Zustand der sogenannten Rübenmüdigkeit sich durch neuere verdienstvolle Forschungen, namentlich von Julius Kühn, mehr und mehr gelichtet worden ist; wir haben es hierbei ohne Zweifel mit der Wirkung verschiedener

Ursachen zu thun, von denen die wichtigste das Auftreten der an den Rüben schmarotzenden Nematoden, in manchen Fällen wahrscheinlich ein Mangel des Bodens an den für die Rüben so wichtigen, leicht aufnehmbaren Kaliverbindungen und in einzelnen Fällen auch wohl ein ungünstiger mechanischer Zustand des Bodens ist, alle hervorgerufen durch forcierten Rübenbau.

Es erscheint angezeigt, gleich jetzt auf diesen Punkt etwas näher einzugehen, gerade weil gewisse Maßnahmen in der eigentlichen Praxis des Rübenbaues die Kenntnis der mit der Rübenmüdigkeit im Zusammenhang stehenden Thatsachen voraussetzt. Es gehört eigentlich eine Betrachtung dieser Verhältnisse in das Kapitel „Die Feinde des Rübenbaues"; wir eilen gleichwohl etwas vorauf, um uns später dann diesbezüglich um so kürzer fassen zu können.

Unter Rübenmüdigkeit verstehen wir die Erscheinung, daß die Zuckerrübenerträge auf für alle anderen Feldfrüchte noch sehr ergiebigen Ländereien rasch abnehmen, so daß, wo man früher 35 000—40 000 kg Rüben durchschnittlich pro Hektar erntete, man jetzt kaum 10 000 kg zu erzielen vermag, deren Qualität noch dazu eine weit geringere ist, da sie sich schlecht verarbeiten lassen und einen ungenügenden Reinheitsquotienten des Saftes zeigen.

Das Nachlassen der Rübenerträge findet meistens nicht derart statt, daß etwa die Rüben eines ganzen Planes gleichmäßig kleiner und geringwertiger werden, sondern es zeigen sich fast stets als Zeichen der beginnenden Rübenmüdigkeit kleine Stellen in der Breite, die immer wiederkehren und von Ernte zu Ernte an Umfang wachsen. Die Rüben daselbst bekommen frühzeitig äußere gelbe Blätter und diese verwelken schon vor der Erntezeit. Die inneren Blätter wachsen anfangs noch nach, erreichen aber nie die normale Größe. Nach einigen Jahren sterben dann auch diese Blätter frühzeitig ab, der Kopf der Rübe wird schwarz, das Fleisch der Wurzel verliert seine Sprödigkeit, wird schlaff, fängt an sich zu bräunen und geht endlich in Fäulnis über. Dieses Absterben der Rüben tritt allmählich immer frühzeitiger ein, und zuletzt sind schon Ende Juli die

betreffenden Stellen ganz pflanzenleer. Doch kommt es auch vor, daß die Krankheit nicht stellen- oder streifenweise auftritt, sondern daß das ganze Feld plötzlich davon ergriffen scheint, alsdann hat meistens eine Düngung mit Fabrikkompost stattgefunden, der reich an Abputzerde von Rüben aus nematodenhaltigen Feldern war, oder es waren daselbst Samenrüben gebaut worden, die rübenmüdem Lande entstammten.

Die Ursache dieser Erscheinung ist in einem nur mikroskopisch wahrnehmbaren Tiere, der Rübennematode (Heterodera Schachtii), dem schädlichsten aller Rübenfeinde, zu suchen. Dieses zu den Rundwürmern gehörige Tier wurde zuerst im Jahre 1859 an den Wurzelfasern der Zuckerrübe auf den Feldern bei Aschersleben, Halle, Staßfurt, sowie später im Oderbruche und in Schlesien aufgefunden, hat sich jetzt aber über die meisten Rübengegenden, doch glücklicherweise nur in vereinzelten Lagen verbreitet. Nach Dr. Hollrung hat die Nematoden-Kalamität auch die Provinzen Posen und Westpreußen ergriffen. Auf Grund der umfassenden Untersuchungen von Geh. Ober-Regierungsrat Prof. Dr. J. Kühn zu Halle, ist es vorzugsweise die Nematode, welche an den feinen Saugwurzeln der Zuckerrübe schmarotzt und sie durch Saugen des Saftes zum Absterben bringt, sich auch wohl im Larvenzustande in das Innere des Zellgewebes der feinen Faserwurzeln einbohrt, dort vom Safte lebt und sich vermehrt. Man erkennt solche nematodenkranke Rüben an dem trächtigen Weibchen der Nematoden, welche sehr angeschwollen sind, so daß sie die Größe von Grieskörnern bis zu der eines kleinen Stecknadelknopfes erreichen, und sind alle Faserwurzeln dieser Rüben, wenn man sie vorsichtig aus dem Boden hebt, mit diesen weißen Körperchen wie überstreut. Es haben diese Weibchen eine citronenförmige Gestalt und besitzt die Mundöffnung des sackförmigen Tieres einen eigentümlich geformten Saugstachel, während am entgegengesetzten Teile sich die Geschlechtsöffnung befindet. Zur Verbindung des Wurmes mit der Pflanze zeigt sich am Kopfende eine zähe, gelatinöse Masse, welche wahrscheinlich durch Ausspeien eines Teiles des aufgesogenen Nahrungssaftes entstanden ist. Um das Hinterende

des Tieres legt sich ein weiter unförmlicher Sack von farbloser Haut, der durch aus dem Boden stammenden Humussubstanzen meistens aber getrübt erscheint. In diesem Sacke hat man auch die weit kleineren wurmförmigen Männchen gefunden, und diese Umhüllung dient dazu, den Begattungsakt zu schützen und die junge Brut bis zum Ausschlüpfen der Larven zu bewahren. Wahrscheinlich hat sich das Weibchen im Larvenzustande in das Zellgewebe der feinen Faserwurzeln eingebohrt, denn man findet das ganze Tier mit einer verhältnismäßig dicken Kruste umgeben, welche nur die Geschlechtsöffnung frei läßt und die Nematode und ihre Brut vor dem Austrocknen schützt. In jedem dieser trächtigen Weibchen finden sich in verschiedenen Entwickelungsstufen mehrere hundert Embryonen vor, welche sich aus Eiern entwickeln. Die Larven werden frei, suchen sich eine Nährpflanze und bohren sich in das Rindengewebe der Rübenwurzeln ein. Die Zahl der Generationen, welche eine Nematode in bestimmter Zeit erzeugen kann, ist noch nicht festgestellt, jedenfalls ist ihre Vermehrung eine ungeheure. Das männliche Tier ist weit kleiner, fadenförmig, und sitzt, soweit es nicht beim Weibchen angetroffen wird, gleichfalls an den Wurzeln in einem glatten dünnhäutigen Schlauche von cylindrischer Gestalt.

Wie alle Parasiten in dem Maße zunehmen, als sich die zu ihrer gedeihlichen Entwickelung nötigen Verhältnisse ihnen bieten, so mußte auch der übermäßig forcierte Rübenbau die schrankenlose Vermehrung der Nematoden herbeiführen; in dem milden, gut gelockerten Boden konnten sie sich leicht hin und her bewegen, oft wurde ihnen jedes Jahr, mindestens alle zwei Jahre ihre Lieblingspflanze, die Zuckerrübe, als Nahrung und Wohnstätte geboten, und es ist deshalb nicht zu verwundern, daß die Rübenmüdigkeit immer weiter sich ausbreitete. Zudem kannte man die Nematoden und ihre Lebensweise noch viel zu wenig und war auch von ihrer großen Schädlichkeit nicht genügend überzeugt, um wenigstens das Infizieren gesunder Felder zu verhüten.

Die physiologischen Vorgänge, welche in den Blättern und Rübenkörpern nematodenkranker Rüben vor sich gehen, behandeln

Johann Vanha und Dr. Julius Stoklasa in ihrer Schrift „Die Rüben-Nematoden“ ausführlich; wir lesen dort:

„In der Regel finden wir in der Rübe, deren Wurzelfaser mit Nematodenweibchen besäet sind, weniger Saccharose, als in einer gesunden; diese Differenz beträgt häufig bis 6% und mehr. Der Grund hierfür liegt einzig und allein in der Störung der vitalen Prozesse in der ganzen Pflanze; solche kranke Pflanzen sind nicht im stande, die ihnen zugewiesenen Funktionen in der Assimilation der anorganischen Nährstoffe auszuüben, das Wachstum stockt, die Bildung von neuer lebender Materie zeigt ein bloßes Vegetieren und die Chlorophyll-Thätigkeit in der Assimilation und Dissimilation ist eine gestörte. In den Blättern gesunder Rüben fand man an reiner Asche 22,14% und 5,07% CaO, dagegen in Blättern nematodenkranker Rüben nur 10,07% Asche und nur 2,00% CaO. Wegen dieses Mangels an CaO wird die Oxalsäure in solchen Blättern nicht in den unlöslichen Zustand übergeführt und wirkt so schädlich. Auch die Wurzeln sind abnorm zusammengesetzt; indem sich ergab, daß in der kranken Rübe das Kaliumoxyd durch Natriumoxyd vertreten ist, wodurch eine Störung der Assimilation der grünen Merophyll-Zellen stattfinden muß — kurz, es tritt eine gewisse partielle Oxydation des zirkulierenden Eiweißstoffes im Protoplasma der Pflanze ein.“

Selbstverständlich sind rübenmüde Felder aus der Fruchtfolge für Rübenbau auszuschließen, solange eine erfolgreiche Bekämpfung der Nematoden nicht stattgefunden hat. Über die bisherigen Versuche zur Erlangung dieses Zieles wird später noch berichtet werden.

# V.

## Die Düngung der Zuckerrübe.

Da die Zuckerrübe in der verhältnismäßig kurzen Zeit von 5—6 Monaten eine große Menge von organischer Substanz produziert, so stellt sie auch demgemäß sehr hohe Ansprüche hinsichtlich der Pflanzennährstoffe im Boden. Es genügt ihr nicht ein Boden, welcher von Natur reich an denselben ist, sondern um ein großes Quantum von Rüben mit einem hohen Zuckergehalt zu erzielen, ist eine direkte Zufuhr leicht von der Pflanze aufnehmbarer Nährstoffe unbedingt nötig. Verschieden von anderen Pflanzen, hat die Rübe nur eine sehr beschränkte Fähigkeit, mit ihrem überaus wenig entwickelten Saugwurzelsystem die Bodenbestandteile aufzuschließen, um die ihr notwendige Nahrung zu gewinnen; es muß diese gleichsam fertig dargeboten und zweckmäßig im Boden verteilt sein, um von ihr aufgenommen zu werden, wenn die Pflanzen nicht Seiten- und Nebenwurzeln bilden, also eine schlechte Form erhalten und die Erträge an Quantität sowie Qualität gering ausfallen sollen. Die Anwendung einer passenden Düngung ist deshalb hochwichtig für jeden Rübenbauer, um so mehr, da dieselbe mit Rücksicht auf den Boden und auf die zu erzielende Qualität der Rübe ausgewählt werden muß. In keiner Frage haben sich aber die Anschauungen so geändert, wie in betreff der zulässigen Düngung für die Zuckerrüben. Auch heute noch ist in so mancher Hinsicht keine Übereinstimmung zwischen den Ansichten der Vertreter der Agrikulturchemie und den Leitern der Zuckerfabriken vorhanden; dazwischen steht der praktische Landmann mit ge-

teiltem Herzen, denn die Befolgung eines falsch gegebenen oder falsch verstandenen Ratschlages kostet in erster Linie sein Geld. Allerdings hat man versucht durch zahlreiche Düngungsversuche Klarheit zu bringen; allein häufig eilt auch die Wissenschaft, indem sie sich auf Kombinationen und Kalkulationen stützt, der Praxis vorauf und eben nicht selten bewegen sich angebliche Fortschritte in der Düngerlehre nicht vorwärts, sondern, einzelne Seitensprünge abgerechnet, nur im Kreise herum.

Ein Eingehen auf die Einzelheiten solcher Versuche glauben wir dem Leser ersparen zu sollen, um so mehr, da ja bei allen Düngungsversuchen die lokalen Verhältnisse eine große Rolle spielen und die häufig sich scheinbar widersprechenden Resultate ohne kritische Würdigung der betreffenden Verhältnisse nur zu leicht zu Mißverständnissen und Unklarheiten Veranlassung geben. Wir wollen deshalb die Erfahrungen über Rübendüngung, wie sie zur Zeit von Wissenschaft und Praxis als im allgemeinen gültig anerkannt sind, in kurzen Sätzen voranstellen, ehe wir auf eine genauere Besprechung der einzelnen beim Zuckerrübenbau gebrauchten Düngemittel und die Form und Art ihrer Anwendung übergehen.

Als allgemeine Regeln für die Düngung der Zuckerrübe lassen sich nachstehende Sätze anführen:

1. Je ärmer ein Boden an leicht von der Rübe aufnehmbaren Pflanzennährstoffen ist und je weniger er infolgedessen imstande ist, Rüben von befriedigender Größe zu produzieren, um so schlechter sind auch diese Rüben an Qualität für die Zuckerfabrikation.

2. Durch rationelle Düngung des Feldes lassen sich die Rübenerträge sowohl an Quantität als an Qualität, das heißt an Zentnerzahl Rüben und Zucker, bis zu einer noch nicht genau festgestellten Grenze steigern; es ist allerdings die Aufgabe eines tüchtigen Landwirts, auszuprobieren, bis zu welchem Grade diese künstlich herbeigeführte Steigerung der Roherträge für seine Verhältnisse noch rentabel ist.

3. Die günstigen Erfolge einer solchen Düngung können nur dann auftreten, wenn die vier wichtigsten

Pflanzennährstoffe, Phosphorsäure, Stickstoff, Kalk und Kali in geeigneter Form und einem angemessenen Verhältnis in derselben vorhanden sind, resp. dieses Verhältnis durch die Düngung im Boden hergestellt wird.

4. Im allgemeinen übt die Düngung mit der wasserlöslichen Phosphorsäure der Superphosphate, resp. Superphosphat-Mischdünger eine sehr günstige, treibende Wirksamkeit auf die Rübenkeimlinge und jungen Rübenpflänzchen aus; die Phosphorsäuredüngung beschleunigt also den Trieb und die Wachstumsenergie der Rüben in der allerwichtigsten Periode ihrer Entwicklung. Flott fortwachsende Rübenfelder haben vor anderen einen Vorsprung, leiden weniger unter den Angriffen tierischer Feinde und Krankheiten, und daher vergrößert die Phosphorsäuredüngung auch den Ertrag nicht selten recht wesentlich. Ferner beschleunigt die Phosphorsäure in späterer Zeit die Reife der Rübe und erhöht dadurch ihren Zuckergehalt und ihren Wert für die Fabrikation. Dann aber hat namentlich in jetziger Zeit, nachdem man die Düngung mit Stallmist und Chilesalpeter oder auch mit Kalisalzen zu Zuckerrüben eingeführt hat, die Phosphorsäuredüngung die Aufgabe, die sonst leicht sich einstellende Schädigung der Rübenqualität zu kompensieren, also den Zuckergehalt zu verbessern und auf eine gute Verarbeitungsmöglichkeit des Rübensaftes hinzuwirken.

5. Eine Stickstoffdüngung sowohl in organischer als in unorganischer Form ist geeignet, die Quantität der Rübenernten sehr bedeutend zu vergrößern. Bei nicht richtiger Anwendung derselben kann jedoch die Qualität der Rüben dadurch schädlich beeinflußt werden, insbesondere wenn nicht gleichzeitig eine entsprechende Menge von Phosphorsäure angewendet wird.

6. Über die Anwendung der Kalidüngung, besonders über die beste Form derselben haben die Versuche, soweit sie die Staßfurter Kalisalze betreffen,

immer noch nicht zu bestimmten Schlußfolgerungen geführt. Eine gleichzeitige Anwendung von Phosphorsäure und Stickstoff ist bei der Kalidüngung durchaus notwendig.

7. Eine Kalkzufuhr hat sich für alle Bodenarten, welche nicht sehr reich mit diesem Stoffe versehen sind, durch die physikalische und chemische Wirkung des Kalkes auf die Bodenbestandteile als nützlich erwiesen.

Einen absolut besten Dünger oder eine Normaldüngung für die Zuckerrüben giebt es nicht, da, wie bei allen anderen Pflanzen, jeder in den Boden gebrachte Dungstoff nur dann die gehoffte Wirkung ausüben wird, wenn das Feld nicht genügend mit den darin enthaltenen Nährstoffen versehen ist, und so ist denn der Rübenbauer auf eigene praktische Versuche angewiesen, welche die Frage für seine Wirtschaft lösen sollen, welches Düngemittel oder welche Komposition verschiedener Düngemittel unter den bestimmten lokalen Verhältnissen sich am rentabelsten in Hinsicht auf die zu erntende Rübenmenge zeigt, ohne die Qualität der Rüben wesentlich herabzudrücken.

Es ist hierbei zu bemerken, daß Aktien- oder Genossenschafts-Zuckerfabriken in dieser Beziehung einen etwas anderen Standpunkt einnehmen müssen als der Großgrundbesitzer, welcher nur für seine eigene Zuckerfabrik die Rüben baut. Die vielfältigen strengen und beschränkenden Vorschriften der Zuckerfabriken ihren Rübenbauern gegenüber in betreff der Düngung, welche diese zu den Rüben anwenden dürfen, sind häufig notwendig, wenn nicht durch Freigeben jeder Düngung von den Aktionären resp. Genossenschafsmitgliedern, Gesellschaftern und noch mehr von denjenigen, welche nur Kaufrüben bauen und deshalb kein Interesse am Gewinn der Fabrik besitzen, große Quantitäten Rüben mit so geringem Zuckergehalt geliefert werden sollen, daß von einem Geschäftsnutzen bei der Zuckerfabrikation nicht mehr die Rede sein kann. Es werden diese beschränkenden Vorschriften um so strenger ausfallen und um so rücksichtsloser gehandhabt werden müssen, je zahlreicher die Aktionäre sind und je kleiner das Areal

ist, welches sie mit Rüben bebauen, weil alsdann die Kontrolle, ob den Vorschriften Folge geleistet wird, um so schwieriger ist. Es soll nicht bestritten werden, daß manche Fabriken in mißverstandenem Interesse und zu sehr beeinflußt vom technischen Dirigenten, dem natürlich der günstige Fortgang der Fabrikation vorzugsweise am Herzen liegt, in dieser Beziehung vielleicht zu weit gehen; doch wird eine Besserung dieser Verhältnisse nicht ausbleiben, da durch die Konkurrenz der Fabriken untereinander jede Fabrik heute dahin streben muß, das zu verarbeitende Rübenquantum möglichst zu erhöhen.

Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die Furcht der alten Zuckerfabrikanten vor Dungrüben, d. h. solchen Rüben, welchen in irgend einer Form Dünger zugeführt ist, um sie im Wachstum zu unterstützen, heutzutage vollständig überwunden ist. Wie wir es in dem allgemeinen Satze ausgesprochen haben, welcher den übrigen vorgestellt ist, hat man erkannt, daß zur Erreichung einer zufriedenstellenden Rübenernte von guter Qualität ein normales Wachstum der Rübe notwendig ist, und ein solches wird in zweiter Gahre nur auf Feldern zu erzielen sein, die sich in einem so hohen Kraftzustande finden, wie er in Wirklichkeit selten vorkommt. Es läßt sich vielmehr behaupten, daß im großen und ganzen, und zwar gilt dies besonders von den kleineren Rübenbauern, nicht genug käuflicher Dünger angewendet wird. Die Rübe ist eine Pflanze, welche jede passende Düngung sicher durch hohe Erträge bezahlt, und da die Arbeiten auf dem Rübenfelde, mögen die Rüben pro Hektar 16000 kg oder 32000 kg liefern, dieselben bleiben, so ist es als ein wirtschaftlicher Fehler anzusehen, wenn man beim Rübenbau nicht durch reichliche Zugabe von käuflichem Dünger den Ertrag möglichst zu steigern sucht.

Ganz bestimmte Zahlen über die Menge des anzuwendenden Düngers lassen sich natürlich nicht geben, da die Art des gewählten Düngemittels darüber entscheidet; wir werden auch bei Besprechung der einzelnen Düngemittel versuchen, auf diesen Gegenstand näher einzugehen. Deshalb wollen wir hier, um einen Anhaltspunkt zu gewähren, nur die allgemeine Regel aufstellen,

daß selbst bei den derzeitig niedrigen Preisen für käufliche Düngemittel für Rüben in zweiter Tracht eine Zugabe von passendem Kunstdünger im Betrage von nicht unter 80 Mark pro Hektar zu empfehlen ist; ja, wir halten 100—120 Mark keinesfalls für eine zu hohe Ausgabe, sondern für durchaus rationell, weil damit in den meisten Fällen noch lange nicht die Grenze der rentabelen Düngeranwendung erreicht ist.

## Die einzelnen Düngemittel.

### 1. Der Stallmist.

Zu den einzelnen Düngemitteln, welche für die Zuckerrüben Anwendung finden, übergehend, wollen wir zuerst die Verwendbarkeit des Stalldüngers ins Auge fassen. Wenn die direkte Anwendung des Stalldüngers für die Zuckerrübe lange Zeit eine recht beschränkte war, so darf man seine Bedeutung für die Rübenwirtschaft durchaus nicht unterschätzen. Wir haben schon vorher Gelegenheit genommen, darauf aufmerksam zu machen, daß die Rübe einen seit längerer Zeit kultivierten Acker zu ihrem Gedeihen verlangt, welcher reich an alter Kraft ist und sich geeignet erweist, durch zweckmäßige Bestellung in einen Zustand übergeführt zu werden, welchen man die Gahre des Ackers nennt. Unter alter Kraft versteht der Landwirt einen zum größten Teil chemischen Zustand des Bodens, welcher sich dadurch kennzeichnet, daß die Rückstände der früheren Düngungen und Ernten sich in einer solchen Beschaffenheit darin vorfinden, daß er der Kulturpflanze eine reiche Menge von leicht aufnehmbarer Nahrung bietet. Der aus den Wurzelrückständen der Gewächse und der Stallmistdüngung entstandene Humus spielt hierbei eine große Rolle; die mineralischen Stoffe derselben sind Verbindungen untereinander und mit den Bodenbestandteilen eingegangen, welche durch die Pflanzenwurzeln aufnehmbar sind und durch die Bearbeitung überall im Boden verteilt sich vorfinden. Die sogenannte Gahre dagegen ist ein dem Gedeihen der Culturgewächse günstiger physikalischer Zustand des Bodens,

zur Herbeiführung dessen die vorhin erwähnten Rückstände recht erheblich mitwirken, wenn er sich auch neben der Beschattung durch gutbestandene Blattgewächse, wie Klee, Erbsen u. dergl., vorzugsweise durch eine geeignete Bodenbearbeitung herstellen läßt. Ist diese Bearbeitung richtig vollführt, so kann in den gelockerten Boden die atmosphärische Luft, die Wärme und die Feuchtigkeit leicht eindringen, letztere wird auch in trockener Zeit durch Kondensation des Wasserdampfes der Luft dem Boden zugeführt und es entsteht dadurch in demselben eine Zersetzung der mineralischen und organischen Bestandteile; er erhält eine Lockerheit in allen seinen Schichten, ohne zu lose zu werden, und einen Feuchtigkeitszustand, welcher alle Kulturarbeiten wesentlich erleichtert und den Gewächsen einen erwünschten Standort gewährt, so daß sie sich aus dem Samen rasch und kräftig entwickeln. Gahre und alte Kraft werden nun am sichersten eintreten auf einem Felde, welches in kürzeren Zeiträumen reichliche Düngungen von Stallmist erhält, und deshalb ist derselbe für das Rübenland unersetzlich. Wollte man nur künstlichen Dünger verwenden, so würde auch die beste Bearbeitung bei dem Mangel an Humussubstanzen auf die Dauer nicht ausreichen, um den gewünschten Bodenzustand zu erzielen. Man baute deshalb die Zuckerrübe auch meistens in sogenannter zweiter Gahre oder in zweiter Tracht, d. h. das Feld wurde zur Vorfrucht mit Stallmist gedüngt, weil so der Boden noch Kraft besitzt und die Ackergahre sich leicht herstellen läßt; man vermehrte dann den Reichtum an leicht aufnehmbaren Pflanzennährstoffen durch Zugabe von käuflichem Dünger.

In dem letzten Jahrzehnt hat die direkte Düngung der Rüben mit Stallmist immer mehr Eingang gefunden; besonders in thonigen, kalten Böden dient der Stallmist als Lockerungsmittel und erhöht ohne Benachteiligung der Qualität der Rüben die Erträge sehr bedeutend, ja, macht sie manchmal erst fähig, lohnende Rübenernten zu tragen. Ebenso ist auf Sandboden eine direkte Stallmistdüngung sehr angezeigt, teils um dieser armen Bodenart recht viel Nährstoffe zuzuführen, teils um seine wasserfassende Kraft zu vermehren; es erscheint des-

halb ſogar auf Sandboden angezeigt, den Stallmiſt nicht durch flaches Unterſchälen zu ſchnell in Zerſetzung übergehen zu laſſen, ſondern man pflügt ihn häufig gleich tiefer unter. Es ſind jedoch bei einer ſolchen friſchen Stallmiſtdüngung für Rüben gewiſſe Regeln einzuhalten, wenn die Qualität der Rübenernte nicht dadurch verſchlechtert werden ſoll. Als die erſte und Hauptregel muß gelten, daß der Stallmiſt zu Rüben nie im Frühjahre, ſondern ſtets im Herbſte angewendet wird, damit er Zeit gewinnt, ſich im Boden zu zerſetzen, und damit ſeine Rückſtände durch die folgenden Ackerarbeiten ſich innig mit den Bodenteilen miſchen.

Es darf ferner der Stallmiſt nicht mit der Rajolfurche untergebracht werden, weil er ſonſt zu tief in den Boden vergraben wird, die Luft nicht zerſetzend auf ihn einwirken kann, er ſich in eine torfartige Maſſe verwandelt, und eine Vermiſchung mit dem Boden nicht erzielt wird, da die Bearbeitungsinſtrumente bei allen anderen Arbeiten nicht zu ſolcher Tiefe wie der Pflug bei der Rajolfurche in den Boden bringen. Am zweckmäßigſten wird die Düngerausfuhr auf dem geſchälten Stoppelfelde ſtattfinden und der Dünger durch eine mitteltiefe Furche in den Boden gebracht werden, der dann ſpäter die Rajolfurche folgt. Glaubt der Landwirt hierzu nicht genügende Zeit zu beſitzen, ſo iſt der Dünger auf die Getreideſtoppel gleich nach dem Abernten des Getreides zu fahren, flach einzupflügen, und dann rechtzeitig die Rajolfurche auszuführen.

Die Frühjahrsdüngung mit Stallmiſt iſt den Rüben unter allen Umſtänden ſchädlich. In trockenen Frühjahren zerſetzt ſich der Dünger nicht, der Boden bleibt zu loſe und die jungen Rübenpflanzen leiden dann leicht durch Trockenheit. Tritt hinterher eine Regenperiode ein, ſo fängt die Rübenpflanze, durch den ſich zerſetzenden Stallmiſt angeregt, an üppig zu wachſen, treibt ſtark ins Blatt, reift nicht aus und giebt zwar ein großes Quantum, aber Rüben, welche für die Zuckerfabrikation ungeeignet ſind. Je ſpäter dieſe neue Wachstumsperiode eintritt, um ſo ſchädlicher wird ſich die Stallmiſtdüngung erweiſen. Es bietet ferner der Stallmiſt im noch nicht zerſetzten Zuſtande eine Brut-

und Wohnstätte für viele den Rüben feindliche Insekten und erschwert die Arbeiten auf dem Felde, besonders die Anwendung der Drill- und Hackmaschinen. Eine solche Frühjahrsdüngung erzeugt auch meistens beinige Rüben und befördert das Auftreten von Rübenkrankheiten.

Die anzuwendende Menge Stalldünger richtet sich einerseits nach den vorhandenem Stallmistvorrat und nach der Bodengattung; 4—6 Wagen à 20—25 Zentner pro $^1/_4$ ha dürften im Allgemeinen das richtige Quantum sein; größere Quantitäten von 200—300 Zentner pro Morgen sind bei Futterrüben wohl zulässig, passen aber nicht für Zuckerrüben. Bei phosphorsäurearmen Böden wird es sehr vorteilhaft sein, wenn der Stallmist, der zu Zuckerrüben Verwendung finden soll, mit Superphosphatgips oder Superphosphat regelrecht konserviert worden ist.

Wenn von der Stallmistdüngung der Rüben gesprochen wird, so versteht man zumeist darunter Rindviehmist, vermischt mit Pferde- und Schweinedünger, weil diese auf den Höfen gewöhnlich zusammen gelagert werden. — Über die Anwendung des Schafmistes zu Rüben sind die Akten noch nicht geschlossen. Kiehl-Reindörfel schreibt darüber wiederholt auf Grund seiner Versuche von 1886 bis 1894:*) „Der Schafdünger schadet den Rüben und deren Zuckergehalt nicht; auch das Ungeziefer war auf den mit Schafdünger gedüngten Rüben nicht häufiger, eher weniger zu finden." Märcker dagegen lehrt:**) „Der Schafdünger ist deshalb für Rüben weniger geeignet, weil er zu viel leicht aufnehmbare Stickstoffverbindungen enthält und die einzige Möglichkeit, die Rüben zuckerarm zu machen, ja gewissermaßen darin liegt, daß man ihnen einen Dünger zuführt, der zu viel stickstoffreiche Verbindungen enthält. Dies würde aber geschehen, wenn man Schafdünger zur Verwendung bringen würde".***)

---

*) Blätter für Zuckerrübenbau, Jahrgang 1894..

**) Aus einem Vortrag, gehalten in Crone a. d. Brahe am 24. März 1896.

***) Anmerkung des Herausgebers: Nach meinen Beobachtungen liegt hinsichtlich der Verwendung des Schafdüngers zu Rüben die Sache etwa so: Auf schweren Bodenarten und in klimatisch rauherer Lage kann die Anwendung von Schafdünger gerade geboten sein; weniger der Stickstoffwirkung

## 2. Jauche, Latrinen- und sonstige Kompost-Dünger.

Jauche zur Düngung der Rübenfelder zu benutzen, war bislang ebensowenig gestattet wie diejenige mit Latrinendünger, da die Qualität der Rüben danach eine sehr schlechte wird. Wir halten dieses aufrecht, so weit es sich dabei um eine Kopfdüngung der Rüben handelt.

Macht indessen die Nähe großer Städte die Verwendung von Latrinendünger zu Rüben möglich, so muß derselbe nur zuvor mit Erde, Straßenkoth und Asche zu Kompost verarbeitet werden; er verliert hierdurch seine für die Qualität der Rübe schädlichen Eigenschaften. Das gleiche gilt von allen anderen Düngerarten, welche ähnliche Wirkungen befürchten lassen. Bei jeder Kompostbereitung ist der Zusatz von Gips, Kainit und Superphosphat oder Superphosphatgips anzuraten, um das bei der Zersetzung der Kompostmaterialien freiwerdende Ammoniak zu fixieren und Verluste an düngenden Stoffen zu verhüten. Poudrette, d. h. getrocknete menschliche Exkremente in Pulverform, kann in gleicher Weise wie die ebenso stickstoffreichen käuflichen Düngemittel, d. h. unter Beobachtung der für diese maßgebenden Vorsichtsmaßregeln Verwendung finden, wenn sie nicht zu teuer ist.

Für die der Zuckerfabrik naheliegenden Wirtschaften liefern die Fabrikrückstände, wie vorzugsweise der Scheideschlamm, die Rübenerde und die Ablagerungen der Fabrikwässer in den Schlammbassins, ein in großer Menge zur Disposition stehendes und ihres Gehaltes an Stickstoff, Kali, Phosphorsäure und Kalk wegen sehr wertvolles Kompostmaterial. Natürlich

halber, als mit Rücksicht auf die günstigen physikalischen Wirkungen, welche der Schafdünger erfahrungsgemäß auf schweren kalten Böden auszuüben vermag. Daher wohl auch die günstigen Erfolge auf der Herrschaft Reindörfel. Eine einseitige, zu starke Stickstoffwirkung des Schafdüngers hat Kiehl durch Beidüngungen von 6—8 Zentner Superphosphat pro ha zu kompensieren verstanden; überhaupt hat Kiehl, der wie Märcker ein starker Verfechter der Kopfdüngung mit Chilisalpeter zu Rüben ist, im Gegensatz zu diesen betont, daß bei direkter Stickstoffdüngung zu Zuckerrüben alle sonst erforderlichen Nährstoffe im Boden verhanden oder durch die Düngung aufgebracht werden müssen, unter diesen in erster Linie die Phosphorsäure.

können dieses nur die in der Nähe der Zuckerfabriken wohnenden Landwirthe benutzen; der Transport auf weite Strecken hin verteuert diese Abfallstoffe sehr. Jemehr aber in den letzten Jahren die Krankheiten der Zuckerrüben an Ausdehnung gewinnen, um so größere Vorsicht muß man bei der Düngung der Rübenfelder mit Scheideschlamm, Rübenerde u. s. w. walten lassen; es ist eine Verschleppung der Ansteckungskeime oder der tierischen Rübenschädlinge auf diesem Wege nur allzu leicht möglich.

### 3. Die Gründüngung.

Jemehr die Gründüngung auf leichtem wie auf schwerem Boden in Angriff genommen wird, um so näher liegt auch die Frage: Ist die Anwendung von Gründüngung zu Zuckerrüben angezeigt oder nicht?

Hierauf ist zu erwidern: Es liegen aus der Praxis Berichte vor, welche bestätigen, daß auch nach untergebrachtem Gründung, seien dies Lupinen verschiedener Art, oder Wicken, Erbsen, Seradella u. s. w. recht gute Rüben geerntet worden sind. Und warum auch nicht? Die Gründüngung macht den Boden lockerer, bereichert den Boden an Stickstoff, entwickelt durch die Zersetzung der reichlich in den Boden gebrachten humusgebenden Substanz viel Kohlensäure, die wiederum die Zersetzung der im Boden vorhandenen mineralischen Bestandteile beschleunigt. Die organische Masse vermehrt gleichzeitig die wasserfassende Kraft des Bodens; auch durchbrechen die tiefwurzelnden Stickstoffsammler den harten Untergrund und machen die Bahn für die Wurzeln der nach ihnen kommenden Kulturgewächse frei. Allein, das alles genügt nicht, und darum erspart die Gründüngung weder die Düngung mit Stalldünger noch mit künstlichen Düngemitteln. So wenig es prinzipielle Gründe gegen die Anwendung von Gründung zu Rüben giebt, um so zahlreichere Momente lassen die Durchführung derselben zu dieser Kulturpflanze doch nicht angebracht erscheinen, zumal wenn es sich um Zwischenfrüchte als Gründüngungspflanzen handelt. Diese sollen, um sich recht üppig zu entwickeln, möglichst lange das Feld behaupten, sie hindern also die regelrechte, vorschriftsmäßige Bearbeitung des Rübenackers

im Spätsommer und Herbst; sie hinterlassen auch nicht selten das Land recht reich an Unkräutern, die neben den Gründungspflanzen und unter diesen auf zur Verunkrautung neigenden Feldern trotz aller gegenteiligen Behauptungen sich üppig entwickeln. Schließlich behindern die Rückstände der Gründüngungspflanzen, weil sie sich noch nicht genügend zersetzt haben, die sorgfältige Herrichtung des Rübenackers im Frühjahr mit Egge und Krümmer und erschweren den exakten Gang der Drillmaschine und später der Hackmaschine u. s. w.

Kurz gesagt, der Herausgeber möchte aus diesen rein praktischen Gründen die Anwendung der Gründüngung zu Zuckerrüben nicht empfehlen, es sei denn, man könne die Gründüngungspflanzen mit der Rajolfurche tief in den Untergrund bringen und damit gleichsam eine Düngung des Untergrundes ausführen. Dann freilich ist zu befürchten, daß die organische Masse in diesen Bodenschichten mehr vertorft als sich zersetzt und es läßt sich die an sich gewiß recht nützliche Untergrundsdüngung zu Zuckerrüben, auf die besonders Geheimrat Kühn erst kürzlich aufmerksam gemacht hat, und die hiermit bestens empfohlen sein soll, am zweckmäßigsten durch Handelsdünger, namentlich Knochenmehl und rohen Peru-Guano oder auch durch Thomasschlacke und andere Mineraldünger bewirken.

## 4. Die Handels-Dünger.

Die Vorzüge der käuflichen Handelsdünger sind bei der Rübenkultur sehr vielseitige und wenn man heutigentags fast zu allen anderen Kulturgewächsen auch Kunstdünger anwendet, so führten eben die guten Erfahrungen, welche man mit diesen im Rübenbau gemacht hat, dazu.

Man kann im Kunstdung dem Boden und den Pflanzen genau das zuführen, was jenem fehlt und diese brauchen.

Erst durch die Beigabe von Kunstdung erhält der Stallmist die für die betreffenden anzubauenden Kulturgewächse die wünschenswerte Zusammensetzung.

Man kann nämlich im Kunstdung ein bestimmtes,

voraus berechnetes Quantum von Nährstoffen kaufen und diese zur richtigen Zeit und in die geeignetste Bodenschicht schaffen, ohne daß ein besonderes Pflügen, was namentlich bei der Frühjahrsbestellung sehr wichtig ist, noch nötig wird.

Dazu sind die Nährstoffe in den künstlichen Düngemitteln, z. B. in den Superphosphaten und sonstigen aufgeschlossenen Düngemitteln sehr leicht löslich, so daß sie, in den Boden gebracht, sich alsbald sehr fein verteilen.

Mithin ist ihre Wirksamkeit eine sehr schnelle und sichere und man kann mit vollster Berechtigung sagen, daß ein rationeller Ackerbau und Rübenbau ohne die Anwendung künstlicher Düngemittel gar nicht denkbar ist. Dabei sind die Preise für die käuflichen Düngemittel andauernd und im Verhältnis zu den Preisen für die landwirtschaftlichen Produkte noch mehr gesunken wie diese.*) Wenn also je die Anwendung künstlicher Düngemittel lohnend war, so ist es dieselbe in der Gegenwart.

Was die Arten und Sorten der käuflichen Düngemittel anbelangt, so sind im Laufe der Jahre auch auf diesem Gebiete gewisse Veränderungen zu beobachten gewesen. Man teilt in ganz zutreffender Weise die Düngemittel ein in

Phosphorsäure-Dünger,
Stickstoff-Dünger,
Kali-Dünger und

in solche Dünger, die Phosphorsäure und Stickstoff oder überhaupt mehrere Nährstoffe enthalten; teils enthalten diese Dünger bereits die Nährstoffe von Haus aus, teils werden dieselben erst künstlich gemischt und fabriziert.

### A. Die Phosphorsäure-Dünger.

Hinsichtlich der Phosphorsäure-Düngemittel haben wir zu unterscheiden solche, die aus Gesteinen hergerichtet werden

*) Siehe Näheres darüber im Anhang Tabelle II.

und solche, die organischen Ursprungs sind. — Werden phosphorsäurehaltige Mineralien, sog. Rohphosphate, nur gemahlen in den Handel gebracht, so nennt man sie Phosphatmehle. Von diesen werden bisher in Deutschland nur geringe Mengen benutzt, dagegen erfreuen sich dieselben in Frankreich, Belgien, England und Schweden einer sehr großen Beachtung. Die Gründe hierfür sind nicht ganz aufgeklärt. In der Hauptsache liegen sie wohl darin, daß die Thomasschlacke bei uns die Aufgaben der rohen Phosphatmehle überkommen hat; zum andern aber, daß die Superphosphat-Phosphorsäure für die deutschen Verhältnisse Vorzügliches, ja Unerreichtes leistet und es bei unseren intensiven Wirtschaften nicht ratsam erscheint, die leichtlösliche Phosphorsäure durch schwerlösliche Phosphorsäure zu ersetzen. Letztere haben wir in den meisten Böden schon genug; sie kommt eben nicht so schnell zur Wirkung, wie es unsere scharf zugespitzten wirtschaftlichen Verhältnisse verlangen. Die Superphosphat-Phosphorsäure wirkt ebenso schnell und intensiv wie keine andere, ein Umstand der gerade beim Rübenbau von besonderem Wert ist.

### Was ist Superphosphat?

Durch eine sehr zweckmäßige Behandlung mit Schwefelsäure hat man es nämlich verstanden, die schwerlöslichen Verbindungen von Phosphorsäure und Kalk, wie solche in verschiedenen Mineralien, Guanosorten oder auch in den Knochen vorkommen, in äußerst leicht lösliche umzuwandeln. Diese Fabrikate nennt man Superphosphate und werden solche mit verschiedenen Phosphorsäuremengen, gerade so wie die Käufer sie wünschen, hergestellt.

Da die Herstellung derselben viel Kapital für kostspielige Fabrikanlagen, zur Anschaffung von Rohmaterialien (Phosphate und Schwefelsäure) und zur Bezahlung teurer Arbeitskräfte (Dampf-, Wasser- und Menschenkraft) verlangt, so ist natürlich das Prozent löslicher Phosphorsäure in den Superphosphaten entsprechend teuerer als ein Prozent Phosphor-

säure in der Thomasschlacke oder in anderen Phosphatmehlen, wo ein Teil dieser Kosten wegfällt. Bezahlt wird in den Superphosphaten nur der prozentualische Gehalt an wasserlöslicher Phosphorsäure; den Rest an citratlöslicher und sonstig schwerer löslicher Phosphorsäure, wie solche im Rohphosphat vorhanden ist, erhält der Käufer im Superphosphat umsonst.

Die künstlich fabrizierte Superphosphat-Phosphorsäure ist also in Wasser löslich, sie verteilt sich daher, als Dünger in den Boden gebracht, alsbald allüberall hin äußerst fein, indem die Bodenfeuchtigkeit oder etwaige atmosphärische Niederschläge ihre Lösung schnell bewirkt. Sie kann daher in kurzer Zeit von allen Kulturpflanzen in reichen Mengen als Nahrung aufgenommen werden.

Die wasserlösliche Phosphorsäure steht in diesen Leistungen unerreicht da und macht, daß das Superphosphat ein äußerst beliebter, für alle intensive Betriebe ein unentbehrlicher Kunstdünger geworden ist; man hat erkannt, daß trotz des scheinbar höheren Preises pro Pfund wasserlösliche Phosphorsäure im Verhältnis zur Schnelligkeit und Intensität ihrer Wirksamkeit und der infolgedessen erzielten bedeutenden und sicheren Erfolge die Superphosphat-Phosphorsäure die wirksamste und dabei die relativ billigste ist.

## Wie wirkt Superphosphat?

Von verschiedenen Seiten wird zwar darauf hingewiesen, daß, wenn ein Acker mit Superphosphat gedüngt wird, die wasserlösliche Phosphorsäure der Superphosphate im Boden zurückgeht und dadurch unwirksam wird. Was ist dazu zu sagen?

Es ist ganz richtig, daß die Superphosphat-Phosphorsäure im Boden zurückgeht; es ist aber absolut falsch, daß die Superphosphat-Phosphorsäure durch das Zurückgehen im Boden alsbald unwirksam wird. Wir wollen beide Punkte einmal näher beleuchten.

Wie geht die wasserlösliche Superphosphat-Phosphorsäure im Boden zurück?

Die Theoretiker antworten: Sie verbindet sich mit dem Kalk und der Magnesia, mit dem Eisen und der Thonerde, die in jedem Boden vorhanden sind. Ganz recht, aber Jedermann weiß, daß der Gehalt an Kalk, Eisen und Thonerde in den verschiedenen Bodenarten recht verschieden ist und es ist einleuchtend, daß je nach dem Gehalt des Bodens an Kalk, Eisen und Thonerde die Superphosphat-Phosphorsäure nach einer Düngung bald schneller, bald langsamer zurückgeht; das heißt, daß die Phosphorsäure, welche anfänglich in reinem Wasser löslich war, in eine Phosphorsäure verwandelt wird, die nur noch in kohlensäurehaltigem Wasser löslich ist. Man hat nun wohl schon gesagt: Das geschieht innerhalb weniger Stunden. Wir behaupten: Die Zeitdauer, innerhalb welcher die wasserlösliche Phosphorsäure im Acker zurückgeht, ist ganz verschieden. Es giebt schon eine Anzahl recht belehrender Versuche in dieser Richtung. Im Journal für Landwirtschaft veröffentlichte bereits im Jahre 1892 M. Stahl-Schröder diesbezügliche Versuche mit einem Superphosphat, welches 21,32% wasserlösliche Phosphorsäure enthielt. Derselbe fand:

1. In dem Kreideboden der Insel Rügen mit 93,29 Prozent kohlensaurem Kalk ging die wasserlösliche Phosphorsäure natürlich sehr schnell zurück.

2. In einer Ackererde von Rixdorf bei Berlin, die sehr sandig und humusarm war, dabei aber 0,84 Prozent Kalk enthielt, war nach zwanzig Tagen noch die Hälfte der Phosphorsäure in Wasser löslich.

3. In einem Lehmboden aus der Umgegend von Berlin mit einem Gehalt von 0,21 Prozent kohlensaurem Kalk ging die wasserlösliche Phosphorsäure äußerst langsam zurück, obgleich Lehmboden relativ viel Eisenoxyd und Thonerde enthält. Nach zwanzig Tagen war auch hier noch die Hälfte der Superphosphat-Phosphorsäure löslich.

Dr. Gerlach, Vorsteher der landwirthschaftlichen Versuchs-

station in Posen, hat ebenfalls Versuche in dieser Richtung hin angestellt und gefunden, daß selbst die zurückgegangene Phosphorsäure, wenn sie im Boden von kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia gebunden gehalten wird, verhältnismäßig leicht löslich bleibt. Dr. Gerlach fand noch nach 173 Tagen die Phosphorsäure in reinem Wasser teilweise und in kohlensäurehaltigem Wasser vollständig löslich.

Wir sehen also aus diesen Beispielen, daß der Zeitraum, innerhalb dessen die Superphosphat-Phosphorsäure nach einer Düngung im Boden zurückgeht, ein recht langer sein kann. Dies ist um so bemerkenswerter, als doch die Feuchtigkeitsmengen, welche die wasserlösliche Phosphorsäure aus dem Superphosphat extrahieren, verdünnen und in der Ackerkrume verbreiten und fortschlämmen, auch je nach den physikalischen Bodenverhältnissen und dem Wechsel von Trockenheit und den fallenden Regenmengen ebenfalls recht verschiedene sein können. Nur damit erklärt sich die in der Praxis so häufig bemerkte schnelle Wirksamkeit der Superphosphat-Düngung. Es hat sich in trockenen Jahren herausgestellt, daß die Phosphorsäure der Superphosphate nach einem endlich sich einstellenden Regen viel schneller zur Wirkung kommt, wie andere Phosphorsäuredünger. Professor Märcker und Wagner haben verschiedentlich betont, daß das Superphosphat ganz ähnlich wie der Chilesalpeter die Pflanzen zu schneller Entwickelung anrege und gleichsam eine treibende Wirkung äußere. Dies alles aber ist doch nur möglich, wenn und weil die Superphosphat-Phosphorsäure im Boden in einer schnell wirksamen Form erhalten bleibt.

Aber auch hierfür ist die zutreffende Erklärung nicht schwer. Wir wissen von der Thomasschlacke, daß mit der feineren Mahlung deren Wirksamkeit steigt. Auch bei dem Präzipitat und anderen phosphorsäurehaltigen Düngemitteln erhöht sich die Ausnutzung der in ihnen dem Boden zugeführten Phosphorsäure mit der Feinheit der Zerkleinerung; bei den Superphosphaten aber bewirkt das Wasser die Verteilung der Phosphorsäure in einem so feinen Grade, wie er durch mechanische Zerkleinerung

nicht zu erreichen ist. Nach einer Düngung mit Superphosphat wird die wasserlösliche Phosphorsäure, auch wenn sie später absorbiert wird, doch zuvor durch die zu verschiedenen Zeiten sich einstellenden Regengüsse so fein und so günstig in der Ackerkrume verteilt, daß schließlich jedes Würzelchen und jede Wurzelfaser mit Phosphorsäureteilchen in Berührung kommt und daher die Pflanzen in jedem Stadium ihrer Entwickelung und Wurzelbildung all überall im Boden leicht aufnehmbare Phosphorsäure, weil erreichbar, vorfinden.

Das sogenannte Zurückgehen der wasserlöslichen Superphosphat-Phosphorsäure im Boden beeinträchtigt also durchaus nicht die Wirksamkeit der Superphosphate, nein, es gewährleistet und befördert dieselbe unter normalen Bodenverhältnissen und sachgemäßer Anwendung.

## Thomasphosphatmehl.

Außer den Superphosphaten hat in dem letzten Jahrzehnt das Thomasphosphatmehl, ein bei der Stahlfabrikation gewonnener phosphorsäurehaltiger Kalk, in fein gemahlenem Zustand Anwendung gefunden. Vielfach wird es als ein Universal-Phosphor-Dünger bezeichnet; das ist aber nicht richtig, weil der Löslichkeitsgrad der Phosphorsäure in Thomasmehlen verschiedenen Ursprungs ganz erheblich schwankt und auch die Bodenverhältnisse dabei wesentlich mitsprechen. Man hat nun versucht, um eine größere Sicherheit im Thomasmehlhandel herbeizuführen, den Verkauf derselben nach „citratlöslicher" Phosphorsäure einzuführen. Allein der Ausdruck „citratlöslich" erscheint unglücklich gewählt und nur allzusehr geeignet, Verwechslungen oder Irrtümer herbeizuführen. Einmal giebt es mehrere Methoden, um den Gehalt phosphorsäurehaltiger Düngemittel auf ihre Citratlöslichkeit zu prüfen, z. B. diejenige von Petermann oder von P. Wagner für die zurückgegangene Phosphorsäure der Superphosphate. Dann aber liefert die von P. Wagner für die Thomasmehl-Phosphorsäure vorgeschriebene Citratmethode noch recht ungenaue Resultate, wie H. Dubbers

nachgewiesen hat; weiter kann man nach derselben Methode, wie wir es im agrikulturchemischen Laboratorium Hamburg-Eimsbüttel nachgewiesen haben, in den Knochenmehlen sehr erhebliche Prozentsätze an Phosphorsäure auch als citratlösliche finden. Sehr zutreffend schreibt O. Reitmair*), daß es vom Standpunkt des Agrikulturchemikers sehr schwierig sei, auf die Frage zu antworten: „Wodurch unterscheidet sich die citratlösliche Phosphorsäure des Knochenmehls von derjenigen der Thomasschlacke?"

Noch unklarer wird die ganze Sachlage, wenn schließlich sogar behauptet wird, die citratlösliche Phosphorsäure der Thomasschlacke sei gleich wirksam wie die wasserlösliche Phosphorsäure der Superphosphate.

Wir halten diese Behauptung, so allgemein ausgesprochen, für absolut unrichtig und für geeignet, die Landwirtschaft schwer zu schädigen. Professor Hugo Schulze-Braunschweig urteilt darüber: „Es ist nicht in einem einzigen Falle gelungen, die durch wasserlösliche Phosphorsäure erreichbare Maximalproduktion an Körnern durch gesteigerte Thomasphosphatmehl-Gaben in gleicher Weise zu erzielen, auch wenn man die doppelte oder mehrfache Menge an Phosphorsäure im Thomasmehl und damit gegenüber der wasserlöslichen Phosphorsäure der Superphosphate einen ungleich höheren Geldbetrag aufwendete."

Geh. Rat Professor Dr. Märcker schreibt darüber: „Die Wirkung der Thomasmehl-Phosphorsäure zum Superphosphat verhält sich bei der ersten Ernte wie 65:100, bei der zweiten Ernte wie 45 bezw. 51,7:100.

Es scheint daher, als ob im Thomasmehl auch ein leicht löslicher, im ersten Jahre vorwiegend zur Wirkung kommender Anteil enthalten ist, der aber nicht sehr groß gewesen sein kann, denn der im Boden verbliebene Rest von Phosphorsäure war in seiner Wirkung gegenüber der wasserlöslichen Phosphorsäure des Superphosphats an Wirkung erheblich unterlegen."

---

*) Zeitschrift für angewandte Chemie, Heft 15 Jahrgang 1896.

Professor Paul Wagner schreibt ferner: „Ich will zum Schluß nur noch ganz allgemein hervorheben, daß die Thomasmehl-Phosphorsäure in ihrer Wirkung dem organischen Stickstoff, die Superphosphat-Phosphorsäure dem Salpeter-Stickstoff vergleichbar ist, und dementsprechend hat auch die Anwendung der genannten Phosphate zu erfolgen.

Die Thomasmehl-Phosphorsäure zeichnet sich aus durch allmähliche, nachhaltige Wirkung, sie ist aufs vorteilhafteste verwendbar, um dem Boden einen, für sichere Ernten und Maximalerträge notwendigen Fonds von Phosphorsäure zu geben und einen schon stark angereicherten Boden auf der Höhe seines Fruchtbarkeitszustandes zu erhalten.

Das Superphosphat dagegen kostet zwar mehr als die Thomasschlacke, aber es zeichnet sich aus durch schnelle Wirkung, es bietet ein wertvolles Düngemittel für hochintensive Kulturen, für Sommerdüngungen, für Pflanzen von sehr kurzer Vegetationsdauer, für eine Forcierung der Anfangsentwickelung der Pflanzen."

Angesichts dieser Urteile muß man sich freilich wundern, wie es überhaupt nur noch möglich ist zu behaupten, die citratlösliche Phosphorsäure des Thomasmehls sei ebenso wirksam wie die wasserlösliche Phosphorsäure der Superphosphate.

Wir haben diese Ausführungen nicht gebracht, um das Thomasmehl durchaus in Mißkredit zu bringen, im Gegenteil, es hat sicherlich für viele Verhältnisse und Düngungsmaßregeln eine hervorragende Bedeutung; wir wollen nur seinen wahren Wert in das richtige Licht stellen und da ist eben z. B. im Hinblick auf den Zuckerrübenbau zu sagen, daß das Thomasmehl in keiner Weise das Superphosphat zu ersetzen vermag, dagegen können beide sich recht wohl ergänzen.

Im Spätherbst bei der Rajolfurche einige Zentner gutes Thomasphosphatmehl tief mit unterzuackern, namentlich wenn man mit Stallmist auf leichteren Sandböden gedüngt hat, ist sehr ratsam und soll hiermit empfohlen sein. Indessen vermag das Thomasmehl im Frühjahr, bei der Bestellung auf die Rübenfelder gebracht, nicht die treibende Wirkung auf die jungen

Rübenpflanzen auszuüben, wie dies die wasserlösliche Phosphorsäure der Superphosphate thut.

### Warum muß man nun die Rüben mit Phosphorsäure düngen?

Wir verweisen in dieser Beziehung auf ein Urteil von Märcker, welches lautet:

„Bei der Zuckerrübe liegt die Sache so, daß sie in ihrer ersten Jugend ganz zweifellos ein wesentlich stärkeres Phosphorsäurebedürfnis besitzt als unsere anderen Kulturpflanzen. Man kann sich davon sehr leicht überzeugen, wenn man die Hälfte einer Rübenbreite oder auch nur einen Streifen einer solchen stark mit Phosphorsäure düngt und den andern Teil ungedüngt läßt; dann wird sich alsbald zeigen, daß die erste Entwickelung der Zuckerrüben auf dem stärker mit Phosphorsäure gedüngten Streifen viel schneller vor sich geht, als auf dem nicht mit Phosphorsäure gedüngten Teile. Von ihrem Aufgange an entwickeln sich die Rüben weit schneller, sie können eher vereinzelt, verzogen werden, sie beschatten den Boden früher und stärker, und jeder erfahrene Zuckerrübenbauer weiß, daß das von der allergrößten Wichtigkeit ist. Je eher, je früher ich im stande bin, die Rüben einzeln hinzustellen, ein um so größeres und sicheres Gedeihen habe ich von der Zuckerrübe zu erwarten! Jeder erfahrene Zuckerrübenbauer weiß, daß die Zuckerrübe, mit Ausnahme von Nematoden führenden, rübenmüden Feldern, fast nur in der ersten Jugend mit ihren Feinden zu kämpfen hat und um so sicherer gedeiht, je schneller sie diesen Feinden aus den Zähnen wächst.

Darum müssen wir zur Förderung des ersten Wachstums gewisse und nicht zu geringe Mengen Phosphorsäure verwenden. Und zwar eignet sich für diese Beschleunigung und Förderung des Wachstums nicht die schwer lösliche Form der Phosphorsäure, wie wir sie in Thomasphosphatmehl oder in den Präzipitaten oder gar im Knochenmehl (?) besitzen, sondern ausschließlich nur die wasserlösliche Form, und 12 Pfund wasserlösliche Phosphor-

säure sind unbedingt notwendig — außer den übrigen Mengen, die in schwerlöslicher Form gegeben werden können —, um das Gedeihen der Rüben, und zwar zunächst das erste freudige und schnelle Wachstum, zu ermöglichen. Namentlich wo das Frühjahr kälter und der Boden zur Zeit der Rübenbestellung noch weniger erwärmt ist, ist eine solche Gabe von Phosphorsäure eine unbedingte Notwendigkeit."

Anderseits können wir Märcker nicht so ganz beipflichten, wenn er im allgemeinen von den Zuckerrüben behauptet, daß diese kein großes Bedürfnis nach Phosphorsäure zeigen. Es ist richtig, daß die alleinige Düngung mit Superphosphat zu Rüben nicht genügt, aber es ist anderseits sicher ein Fehler, weil man zu Zuckerrüben jetzt Chilesalpeter kaufen will, das Geld hierfür an der Superphosphatdüngung zu sparen. Märcker hat sich ja selbst davon überzeugt, daß auf eine längere Jahre vorhaltende Nachwirkung der phosphorsäurehaltigen Düngemittel nicht mit Sicherheit zu rechnen ist; wenn er aber für Zuckerrüben nur eine Gabe von 12 oder auch 18—20 Pfund Phosphorsäure pro preußischen Morgen ($^1/_4$ ha) empfiehlt, so erscheint dies für die weitaus meisten Fälle viel zu wenig. Märcker stützt seine Ansicht auf die Behauptung, daß eine mittlere Rübenernte nur 12—14 Pfund Phosphorsäure dem Morgen Rübenacker entziehe.

Das kann nicht richtig sein. Nach Lierke entzieht dem Boden:

| | | Phosphorsäure |
|---|---|---|
| eine geringe Ernte von | 100 Ztr. Rüben und 25 Ztr. Blätter | 10,4 Pfd. |
| eine mittlere Ernte von | 125 Ztr. Rüben und 35 Ztr. Blätter | 17,6 Pfd. |
| eine große Ernte von | 225 Ztr. Rüben und 45 Ztr. Blätter | 29,7 Pfd. |

Hiernach entnimmt schon eine bescheidene Ernte von 125 Ztr. Rüben pro Morgen weit über 14 Pfd. Phosphorsäure dem Boden. Allein auch die Lierkeschen Ziffern erscheinen die Phosphorsäure-Entnahme durch die Rüben nicht genau genug zu treffen.

Bei Lierke beträgt das Blättergewicht nur ca. 20 Prozent des Ernteertrages an Rübenwurzeln; nach Briem beträgt dies Verhältnis 33 Prozent; Vibrans-Wendhausen giebt das Erntegewicht an Rübenköpfen und Blättern auf 150 Zentner pro Morgen nach seinen Erfahrungen an und beziffert die Hergabe pro 1 Morgen Rüben auf 29 Pfund Phosphorsäure (18 Pfund Phosphorsäure in den Rüben und 10,5 Pfund Phosphorsäure in den Köpfen und Blättern).

Nach unserer Ansicht ist die Phosphorsäure-Entnahme, ganz allgemein betrachtet, noch viel größer, weil bei allen diesen Berechnungen folgende wichtige Punkte ganz außer Ansatz geblieben sind:

1. Diejenige Phosphorsäuremenge, welche die Rübenblätter enthalten, die während der ganzen Vegetationszeit sich ebenfalls an den Rüben entwickeln, aber nicht mit geerntet werden, sondern vorher abfallen; es sind dies recht erhebliche Mengen. Von durchschnittlich 53 Blättern verloren nach Kneifel während der ganzen Vegetationszeit Versuchsrüben 25, also nahezu 50 Prozent; und sind auch diese Angaben nicht für alle Verhältnisse zutreffende, so verbrauchen jedenfalls die Rüben in ihren Blättern, die sie verlieren, recht erhebliche Mengen an Phosphorsäure. Diese Blattproduktion bei der Düngung mit zu berücksichtigen, daran hat anscheinend bisher niemand gedacht.

2. Ferner ist nicht berücksichtigt, daß es beinah auf allen Rübenfeldern Rüben giebt, die schossen, also erheblich mehr Phosphorsäure gebrauchen als die Rübenpflanzen, welche nur Blätter und Wurzeln produzieren.

3. Weiter ernten wir doch niemals die ganze Menge der Rübenwurzeln; auch in dem im Boden verbleibenden Rest der Pfahlwurzeln wie Saugwurzeln sind Phosphorsäuremengen

enthalten, die die Rübe doch auch dem Boden entziehen muß, wenn sie sich günstig entwickeln soll.*)

4. Ebenso zehren die später verzogen werdenden jungen Rübenpflanzen, dann aber namentlich sämtliche Unkräuter, die durch das Hacken der Rüben vernichtet werden, leicht lösliche Nährstoffe und namentlich Phosphorsäure auf.

5. Wir müssen weiter betonen, daß die Summe der in einer Rübenernte dem Boden entzogenen Nährstoffe durchaus nicht dafür maßgebend sein kann, mit welchen Mengen gedüngt werden soll. Nehmen wir nach Vibrans an, daß eine gute Rübenernte, das Ziel eines jeden Rübenbauers, 18 Pfd. Phosphorsäure in den Rüben und 10,5 Pfd. Phosphorsäure in den Köpfen und geernteten Blättern enthält; nehmen wir an, daß weitere 5 Pfd. Phosphorsäure in den abgefallenen Blättern, in den Rübenschossen, in den Unkrautpflanzen und sitzengebliebenen Wurzelresten sich befunden haben, so giebt dies schon 33,5 Pfd. Phosphorsäure pro $^1/_4$ ha und mehr.

Allein diese Menge Phosphorsäure haben die Rüben nicht aus allen Teilen der Ackerkrume und des Untergrundes extrahiert, sondern doch nur aus einzelnen Bodenpartikelchen entnommen, wohin gerade beim Verziehen oder Fortwachsen ihre Saug- und Pfahlwurzeln hingekommen sind. Die Rüben wachsen auf dem Felde doch nicht in einer Lösung, sondern zwischen Bodenpartikelchen, die häufig mechanisch ein Hindernis bilden und die Pflanzenwurzeln von Pflanzennährstoffen absperren. — Es erfordert daher die weise Voraussicht des praktischen Landwirtes, daß er mit größeren Mengen an Phosphorsäure und anderen Nährstoffen düngt, als wie die reichsten Ernten dem Boden zu entziehen vermögen. Man geht dann soviel als möglich der Gefahr aus dem Wege, daß die Rübenwurzeln an solche Bodenteilchen sich anlagern, die keine wirksame Phosphorsäure enthalten.

---

*) Wir verweisen in dieser Beziehung auf die Arbeit von Dr. C. Krauß: „Das Wurzelsystem der Runkelrüben und dessen Beziehung zur Rübenkultur.“ (Wollny, Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik. B I. Heft 4 und 5.)

Es ist daher eine Düngung mit 40 Pfd. löslicher Phosphorsäure pro 1 Morgen absolut keine Verschwendung*) sondern eine weise Vorsichtsmaßregel, bei der sich jahrzehntelang Rübenbauern und Rübenfabrikanten sehr gut gestanden haben. Ausnahmen hiervon bestätigen nur die Regel und sicherlich ist die Anzahl derjenigen Landwirte, denen die Einschränkung der Phosphorsäure-Düngung im Rübenbau Nutzen gebracht, verschwindend klein gegenüber der Schar, welche erhebliche Einbußen erlitten hat, weil sie aus falschen Sparsamkeitsrücksichten zu wenig Phosphorsäure angewandt haben.

Dazu kommt, daß die Anwendung reiner stickstoffhaltiger künstlicher Düngemittel zu Zuckerrüben andauernd zunimmt.

---

*) Wir erinnern uns dabei, daß Märcker im Juli 1892 mit Rücksicht darauf, daß zu dieser Zeit das Pfund wasserlösliche Phosphorsäure zu 21 Pfg. zu kaufen war, in der Magdeburgischen Zeitung Nr. 362 schrieb:

„Die Einschränkung bezüglich der Phosphorsäuregabe, welche ich bei den damals herrschenden hohen Phosphatpreisen angeraten habe, war ein Kampfmittel. . . . . Ich bin nun der Ansicht, daß es bei den niedrigen Phosphorsäurepreisen an der Zeit ist, die Zurückhaltung in der Phosphorsäure vorübergehend aufzugeben und wieder zu stärkeren Phosphorsäuregaben zurückzukehren, die uns für spätere Zeiten einen Vorrat im Boden schaffen, auf welchen wir getrost in späteren Zeiten rechnen können, wenn es die Preislage der Phosphorsäure erfordern sollte. Daß damit nicht zur Rückkehr zu den früher vielfach angewendeten extremstarken Düngungen, mit welchen man beispielsweise an manchen Stellen der Zuckerrübe 80—90 Pfd. Phosphorsäure pro Morgen gegeben hat, geraten werden soll, versteht sich von selbst. Eine solche Gabe ist eine Verschwendung, deren Früchte man schwer überhaupt oder doch so spät ernten wird, daß ihr Nutzen ein fragwürdiger sein dürfte; aber die üblichen 40 Pfd. Phosphorsäure pro Morgen dürften für Zuckerrüben wohl anzuraten sein".

Jetzt, im Jahre 1896, sind die Preise für wasserlösliche Phosphorsäure aber noch viel billiger als im Jahre 1892, sie stellen sich auf 17 bis 19 Pfg. pro 1 Pfd., mithin ist die übliche Gabe von 40 Pfd. löslicher Phosphorsäure, keine Verschwendung, sondern eine durchaus gesunde wirtschaftliche Maßnahme, welche sich sicherlich reichlich bezahlt macht.

## B. Die stickstoffhaltigen Handelsdünger.

### Das schwefelsaure Ammoniak.

Dieser Stickstoffdünger ist ein Salz, welches bei einem Gehalt von 20—21 % Stickstoff diesen als schwefelsaures Ammoniak, also in einer Form, enthält, die den Rübenpflanzen nicht direkt als Nährstoff dienen kann. Kommt dasselbe in den Boden, so verbindet sich die Schwefelsäure mit dem im Boden vorhandenen Kalk zu Gips; das freiwerdende Ammoniak wird vom Boden absorbiert und dann durch ein im Boden vorhandenes Ferment unter der Einwirkung von Luft, Wärme und Feuchtigkeit zu Salpetersäure umgewandelt. Diese vereinigt sich gern wieder mit Kalk und anderen Alkalien im Boden zu salpetersauren Salzen d. h. zu einer Pflanzennahrung, die die Rübe alsbald aufzunehmen vermag. Hieraus geht schon hervor, wie wichtig ein reichlicher Vorrat von Kalk im Boden für den günstigen Verlauf der Umwandlung anderer künstlicher Düngemittel in aufnehmbare Pflanzennahrung ist.

Andererseits hat man seitens der Zuckerfabriken, solange dieselben eine strenge Handhabung der Düngungsvorschriften ihren Rübenbauern zur Pflicht machten, auf Drängen derselben nach einer Stickstoffdüngung zu Rüben am ehesten die Anwendung von schwefelsaurem Ammoniak noch gestattet, weil die Stickstoffwirkung desselben infolge der soeben geschilderten notwendigen Umsetzungsprozesse eine mehr langsame, wenn auch nachhaltigere ist. Um aber einer einseitigen Stickstoffdüngung vorzubeugen, machte man ziemlich allgemein die gleichzeitige Anwendung von Phosphorsäure zur Pflicht und so entstand die Fabrikation und Anwendung von Ammoniak-Superphosphaten, wie wir dieselbe auf den meisten rationell betriebenen Rübenwirtschaften heute noch verwenden sehen.

### Der Chilesalpeter.

Dieses in der Hauptsache aus salpetersaurem Natron bestehende Salz stellt durch seinen Gehalt von 15,25—15,75 Stickstoffe ein ungemein wichtiges Düngemittel dar und es ist nur

zu billigen, daß man versucht hat, dasselbe auch bei dem Anbau der Zuckerrüben nutzbringend zu verwerten, da es relativ rasch und sicher wirkt. Dr. Buerstenbinder's Ansichten lauteten im Jahre 1883 darüber wie folgt:

„Von den nur stickstoffhaltigen käuflichen Pulverdüngern kommt schwefelsaures Ammoniak und Chilesalpeter zur Anwendung, und zwar vorzugsweise der letztere, welcher seiner sicheren und raschen Wirksamkeit wegen empfehlenswerter ist. Die Furcht vor der qualitätsschädigenden Wirkung des Chilesalpeters ist nach den schon mehrfach erwähnten neueren, mehrere Jahre hintereinander fortgesetzten Versuchen, bei rationeller Anwendung desselben unbegründet und wohl vorzugsweise auf die früher beliebte Kopfdüngung der schon aufgegangenen Rüben zurückzuführen. Nach den beregten Versuchen war die Wirkung selbst einer starken Chilesalpeterdüngung auf den Zuckergehalt und den Quotienten der Rüben derartig, daß sich ein Zurückgehen des ersteren und eine Verschlechterung des letzteren aus keiner der Versuchsreihen nachweisen ließ; auch die Haltbarkeit resp. die Abnahme des Zuckergehaltes bei dem Aufbewahren war bei diesen Rüben nicht anders wie bei denen, welche keine Chilesalpeterdüngung erhalten hatten. Allerdings darf die Düngung mit Chilesalpeter nie allein angewendet werden, sondern es muß stets eine Beigabe von Phosphorsäure erfolgen. In solcher Weise aber benutzt, hat der Chilesalpeter den großen Vorteil, so rasch wie kein anderes Düngemittel die Vegetation der jungen Rübenpflanze zu befördern und ihr über die erste Jugendperiode, in welcher die schwache Pflanze vielen Gefahren ausgesetzt ist, rasch hinweg zu helfen. Im allgemeinen dürften 200 kg Chilesalpeter pro ha, vor der Aussaat der Rübenkerne auf den Acker gebracht, das Maximum der Chilesalpeter-Anwendung sein, wenn auch nach den Versuchen größere Mengen zulässig sind. Schon 100 kg pro ha werden sichtbare günstige Wirkungen ausüben, sich reichlich bezahlt machen und dürfte hierbei, wenn eine genügende Phosphorsäuredüngung gegeben wird, durchaus keine

Gefahr für die Qualität der Rüben zu befürchten sein. Die frühzeitige Anwendung der stickstoffhaltigen Düngemittel hat bei ihrer raschen Löslichkeit im Boden keinen Vorteil und ist deshalb das Verfahren, dieselben im Herbste auszustreuen, welches in einigen Gegenden beliebt ist (in der Magdeburger Börde wurden sogar bis 400 kg pro ha im Herbste mit der Rajolfurche eingepflügt, weil man hierdurch den gefürchteten schädlichen Folgen dieser Düngung auf den Zuckerrübengehalt der Rübe vorbeugen wollte), nicht zu empfehlen."

Wir erkennen hieraus, daß die Anwendung von Chilesalpeter zu Rüben schon im Jahre 1883 nicht mehr rundweg verworfen wurde. Dr. Buerstenbinder empfiehlt sogar die Anwendung des Chilesalpeters bei der Bestellung im Frühjahr als die allein richtige, nur warnt er vor einer alleinigen Düngung mit Salpeter, will auch das Quantum auf 50 kg pro $^1/_4$ ha beschränkt wissen und verwirft die Kopfdüngung mit Chilesalpeter kategorisch.

Heute urteilt man darüber vielseitig anders. Die einen verwerfen heute noch die Kopfdüngung mit Chilesalpeter, weil sie allzuleicht unreife Rüben liefert und, übertrieben angewendet, den Zuckergehalt der Rüben so herunterdrückt, daß deren Verarbeitung nicht mehr lohnend ist und die Zuckerrübenfabrikation erschwert und geradezu geschädigt wird. Andere erklären, daß ohne die Chilesalpeterdüngung ein lohnender Rübenbau überhaupt nicht mehr betrieben werden kann, da eine Anwendung von 50 kg Salpeter den Ertrag um 25—30 Ztr. Rüben pro $^1/_4$ ha zu steigern vermöge, ja sie empfehlen die Anwendung von 100 kg Salpeter in Wirtschaften mit mäßiger Viehhaltung und von 150 kg in viehärmeren Wirtschaften, um Ertragssteigerungen von 50 Ztr. und darüber pro $^1/_4$ ha zu erzielen.

Dabei bezeichnen sie die Vorschriften der Zuckerfabriken, den Chilesalpeter vor oder doch bei der Bestellung zu geben, als unzweckmäßig, weil dadurch nur ein Teil des Stickstoffs zur Wirkung gelangen könne, ein anderer Teil unbenutzt in den Untergrund verschwinde. Namentlich vertreten unter den Praktikern Kiehl und auf wissenschaftlicher Seite Märcker diese Anschauung und empfehlen die Kopfdüngung mit Chilesalpeter

und zwar die geteilte als die allein richtige Anwendung des Chilesalpeters zu Zuckerrüben. Letzterer gab darüber ganz kürzlich folgende Anweisung.*)

„Wenn ich im Frühjahr mit 2 Ztr. Chilesalpeter dünge, so weiß ich, daß ich $^1/_2$ Ztr. einfach wegwerfe, da derselbe der Rübe nicht zu gute kommt, und, m. H., so reich sind wir heute nicht mehr, daß wir $^1/_2$ Ztr. Chilesalpeter einfach wegwerfen könnten. Aus diesem Grunde ist es daher zweckmäßig, hinfort vor der Bestellung anstatt 2 Ztr. nur einen zu geben, was ausreichend ist, um die Rüben 6—8 Wochen mit Stickstoff zu versorgen — dann gebe man die zweite Portion als Kopfdüngung, spätestens am 15. bis 20. Juni. Diesen Termin halte ich allerdings für den äußersten, denn sonst tritt ein neues Wachstum der Rüben und damit eine Verlangsamung der Reife ein, und reife Rüben müssen wir unter allen Umständen erzielen. Man überlege aber, ob der Stickstoffzustand des Bodens die Anwendung des vollen zweiten Zentners Salpeter gestattet, da derselbe bei der Kopfdüngung energischer als vor der Bestellung wirkt. Hegt man darüber irgend einen Zweifel, so verwende man zur Kopfdüngung nur $^1/_2$ oder $^2/_3$ Ztr. Wenn man die Kopfdüngung mit diesen Beschränkungen und Vorsichtsmaßregeln ausübt, so kann sie den Zuckerrüben auf keinen Fall von Schaden sein, unter der Voraussetzung also, daß man nicht ebensoviel Stickstoff als Kopfdüngung giebt, als man sonst vor der Bestellung gegeben haben würde. Es heißt hier für den Landwirt $^1/_2$ Ztr. Chilesalpeter sparen, und wenn das auch nur 4—$4^1/_2$ Mk. auf den Morgen ausmacht, so lohnt es doch, denn der Landwirt muß jetzt jeden Dreier in der Tasche umdrehen und darf sich nicht aus irgend einem Grunde abhalten lassen, diese Sparsamkeit zu üben. Andererseits aber darf er das Vertrauen, welches in ihn gesetzt wird, nicht mißbrauchen, und wenn ihm die Kopfdüngung etwa freigegeben wird, jetzt eine zu große Menge Chilesalpeter als Kopfdüngung ausstreuen. Es ist ja eben das Hauptbedenken der Zuckerfabriken, daß sie die Kopf-

*) Am 24. 3. 1896 zu Crone an der Brahe.

düngung mit Chilesalpeter nicht zu überwachen vermögen, aber ebensowenig können sie dies ja im Grunde bei der Frühjahrsbestellung. Dabei muß also gegenseitiges Vertrauen herrschen. Daß aber, ich wiederhole es, die Anwendung der Kopfdüngung unbedingt rationell ist, wenn sie in dieser beschränkten Weise ausgeführt wird, das glaube ich Ihnen in überzeugender Weise hiermit vorgeführt zu haben."

Kiehl-Reindörfel, der für sich das Recht beansprucht, früher als Märcker die Chilesalpeter-Kopfdüngung und zwar in geteilten Gaben empfohlen zu haben, berichtet im Schlesischen Landwirt darüber:

„Im Folgenden aber gebe ich meinerseits einige Zahlen:

I. 1889. 8 genau abgemessene Preußische Morgen Rüben sind mit Chilesalpeter als Kopfdüngung bestreut. 8 andere, in nächster Nähe befindliche, gleichfalls genau abgemessene Morgen Rüben sind ohne Salpeter-Kopfdüngung geblieben. Jeder Morgen ist für sich abgeerntet, und wurden die Rüben besonders zur Fabrik gefahren.

| Der Durchschnitt ergab | Zentner | Zuckerprozente |
|---|---|---|
| mit Chilesalpeter-Kopfdüngung . | 181,19 | 13,76 |
| ohne eine solche . . . . . | 166,41 | 13,70 |

| | Zuckerprozente | Durchschnitt von wieviel Untersuchungen |
|---|---|---|
| II. 1890. Die Ernte von 26,6246 ha, je zur Hälfte mit Chilesalpeter-Kopfdüngung . . . . . | 11,06 | 73 |
| ohne eine solche . . . . . | 10,08 | |
| III. 1891. Die Ernte von 66,1912 ha, zum Teil mit Salpeter-Kopfdüngung | 14,205 | 69 |
| ohne eine solche . . . . . | 13,975 | |
| IV. 1892. Die Ernte von 80,8065 ha, zum Teil mit Salpeter-Kopfdüngung | 12,521 | 155 |
| ohne eine solche . . . . . | 12,363 | |
| V. 1893. Die Ernte von 75,8408 ha, zum Teil mit Chilesalpeter-Kopfdüngung | 16,22 | 102 |
| ohne eine solche . . . . . | 15,73 | |
| VI. 1894. a) Bei Beginn der Ernte (25. Sept. bis 1. Okt.) nach Chilesalpeter-Kopfdüngung . . . . . | 16,09 | 19 |
| ohne eine solche . . . . . | 15,625 | |

| | | Zuckerprozente | Durchschnitt von wieviel Untersuchungen |
|---|---|---|---|
| | b) Die Ernte von 77,9572 ha, zum Teil mit Chilesalpeter-Kopfdüngung | 15,51 | 116 |
| | ohne eine solche . . . . . | 15,43 | |
| VII. 1895. | a) Bei Beginn der Ernte (30. Sept. bis 1. Okt.) stärkere Kopfdüngung mit Salpeter . . . . . | 15,63 | 23 |
| | schwächere Kopfdüng. mit Salpeter | 15,30 | |
| | ohne Salpeter-Kopfdüngung . . | 15,34 | |
| | b) Die Ernte von 73,0788 ha, zum Teil mit Salpeter-Kopfdüngung | 15,928 | 116 |
| | ohne eine solche . . . . . | 15,45 | |

Das sind die Resultate in 7 hintereinanderfolgenden Jahren unter Kontrolle der Zuckerfabrik Münsterberg auf über 400 ha, also mehr wie 1600 Morgen erzielt."

Es würde zu weit führen, wenn wir alle Kontroversen gegenüber den soeben angeführten Ratschlägen und Beispielen wiedergeben wollten; wir wollen zunächst nur noch darauf verweisen, daß zwischen Märcker und Kiehl insofern ein Gegensatz besteht, als Kiehl die günstigen Resultate mit der Chilesalpeter-Kopfdüngung nur unter gleichzeitiger Anwendung von 100 kg Superphosphat (18—20%) pro $^1/_4$ ha erzielt hat und daher in erster Linie die Düngung mit Superphosphat-Phosphorsäure zur conditio sine qua non macht.

Sodann möchten wir noch anführen, daß auch Professor Dr. Schultze sich zu diesem Gegenstande am 25. Februar 1896 in einem Vortrage in dem landwirtschaftlichen Centralverein für das Herzogtum Braunschweig geäußert hat. Berücksichtigte derselbe dabei auch in erster Linie die braunschweigischen Verhältnisse, so treffen doch die Unterschiede, welche er gegenüber den Anbauverhältnissen in der Provinz Sachsen hervorhebt, auch für die Verhältnisse in sehr vielen andern deutschen Staaten und Provinzen zu und sind daher von ganz allgemeinem Interesse. Derselbe erklärte:

„Die Chilekopfdüngung, die theoretisch ganz angebracht

ſein mag, hat bei uns bislang nur vereinzelte Anwendung gefunden, und ich für meine Perſon teile dieſe Bedenken gegen die Kopfdüngung und habe dieſe meine Anſicht auch ſchon bei früheren Gelegenheiten verſchiedentlich geäußert. Zunächſt iſt bei unſeren Aktienzuckerfabriken jede Kontrolle darüber, daß die Düngung ordnungsmäßig ausgeführt wird, beinahe ausgeſchloſſen und jedenfalls nur unter Beläſtigungen durchzuführen. Sodann iſt, worauf Dr. Bodenbender bereits aufmerkſam machte, die paſſendſte Zeit zum Ausſtreuen ſehr ſchwer zu beſtimmen; wird ein Datum als Endtermin feſtgeſetzt, ſo kann um dieſe Zeit je nach den Witterungsverhältniſſen die Vegetation einmal zurückgeblieben, ein andres Mal ſehr weit vorgeſchritten ſein, ſo daß in dem einen Falle der Chileſalpeter reichlich früh, das andere Mal reichlich ſpät aufgebracht wird. Auch nach der Blattentwickelung ſich genau zu richten, wird nicht immer leicht ſein. Ferner haben wir hier gerade in der Zeit, die in Betracht kommt, häufig ziemlich lange Trockenperioden, welche die ſofortige Aufnahme des Chileſalpeters beeinträchtigen und dann ſeine Wirkung in nachteiliger Weiſe verſpäten. Die Verhältniſſe der Provinz Sachſen, wo die Kopfdüngung vielfach exerziert wird, können für viele unſerer Zuckerfabriken nicht beſtimmend ſein. In den meiſten unſerer Wirtſchaften dürfte die Stallmiſtzufuhr eine erheblich ſtärkere ſein, wodurch ſich das Bedürfnis unſerer Äcker nach einer weiteren Beigabe von Stickſtoff überhaupt anders geſtaltet. Vor allem iſt aber zu beachten, daß die Beſtellzeit in der Provinz Sachſen meiſt um einige Wochen früher fällt, wodurch die Rübe in ganz anderer Weiſe als bei uns befähigt wird, auch ſpäter verabreichten Stickſtoffdünger zu verarbeiten. Die Ausſicht auf eine höhere Ernte bei Ausübung der Kopfdüngung iſt nach verſchiedenen Verſuchen, namentlich im Hildesheimiſchen problematiſch. Eine Miſchung von ſchwefelſaurem Ammoniak und Chileſalpeter, die ſich hier außerordentlich in den letzten Jahren eingebürgert hat, dürfte in dieſer Beziehung ſicherer ſein, wobei ich aller-

dings nicht zu erwähnen unterlassen will, daß unter Umständen eine reichliche Ammoniakdüngung die Reife verzögern kann."

Erkennen wir somit, daß die Anwendung des Chilesalpeters in mannigfacher Beziehung noch weiterer Aufklärung bedarf, so bestätigen doch alle diese Ausführungen im großen und ganzen, daß die bisher in den weitaus meisten Rübenwirtschaften gehandhabte Düngung mit solchen Handelsdüngern, die Stickstoff und Phosphorsäure enthalten, ihre volle Berechtigung hat; wir glauben daher über diese noch Näheres berichten zu sollen.

## C. Die Düngung mit Phosphorsäure und Stickstoff.

### Der Peru-Guano.

Lange Zeit galt der aufgeschlossene Peru-Guano mit einem Gehalt von 7% Stickstoff und 9½% Phosphorsäure als der beste Rübendünger. Derselbe stellt ein gleichmäßiges Pulver dar, das ohne weitere Vorbereitung ausgestreut werden kann. Heute noch giebt es Landwirte, welche glauben, ohne Peru-Guano keine guten Rübenernten erzielen zu können. In der Hauptsache ist dieses wohl darauf zurückzuführen, daß echter Peru-Guano eine äußerst innige Vermischung von Stickstoff- und Phosphorsäurebestandteilen, häufig sogar mit einigen Prozenten Kali aufzeigt und daß diese gleichmäßige Mischung auf beinahe sämtlichen Bodenarten günstige Erfolge bewirkt. — Wenn es nun eine Zeit lang den Anschein hatte, als ob die guten Guanolager im Stillen Ocean abgebaut seien, so sind doch in den letzten Jahren sehr erhebliche Quantitäten besten Guanos nach Europa verschifft worden, so daß die Importeure jeglicher Nachfrage darnach gerecht werden können und es also thatsächlich im Handel noch echten Peru-Guano giebt.

### Stickstoffhaltige Superphosphate.

Da aber naturgemäß der Bedarf an Kunstdünger seitens der Zuckerrüben bauenden Landwirte durch Peru-Guano allein nicht gedeckt werden kann, so haben die Ammoniak-Super-

phosphate eine sehr erhebliche Bedeutung als Rübendünger erlangt. Es werden die verschiedensten Marken davon hergestellt z. B. 9 + 9 oder 5 + 10 oder 4 + 12 oder 3 + 12 d. h. auf 9 Teile wasserlösliche Phosphorsäure kommen in dem ersten Falle 9 Teile Stickstoff in Form von schwefelsaurem Ammoniak oder auf 10 Teile wasserlösliche Phosphorsäure kommen 5 Teile Stickstoff in schwefelsaurem Ammoniak u. s. w.

In manchen Landstrichen, wo ein sehr thätiger Boden vorhanden ist, werden auch Ammoniak-Superphosphate verlangt, denen nur ein Teil des Stickstoffs als reines schwefelsaures Ammoniak, ein anderer Teil des Stickstoffs in organischer Form als Blutmehl-, Hornmehl- oder Knochenmehlstickstoff dem Superphosphat beigemengt wird. Diese Mischdünger führen die Bezeichnung Ammoniak-Stickstoff-Superphosphate; um Verwechslungen zu vermeiden, wäre es wohl korrekter, sie Stickstoff-Ammoniak-Superphosphate zu nennen. Schon Dr. Buerstenbinder berichtet darüber: „Findet hierbei eine innige Mengung dieser Stoffe statt, so ist die Düngewirkung eine sehr gute und erfreuen sich derartige Präparate in vielen Gegenden auch einer großen Beliebtheit. Lebermehl zu diesem Zwecke anwenden, ist verwerflich und als Verfälschung anzusehen, da dasselbe trotz seines hohen Stickstoffgehaltes sich im Boden nur sehr langsam zersetzt."

Wir können dieses Urteil aus vollster Überzeugung nur unterschreiben.

In anderen Landesteilen glaubt man hingegen eine noch schnellere Wirkung als solche nach schwefelsaurem Ammoniak nötig zu haben und bezieht aus den Fabriken fertig gemischte Salpeter-Superphosphate oder auch Salpeter-Ammoniak-Superphosphate. Schließlich werden derartige Superphosphat-Mischungen auch unter Zusatz einiger Prozente Kali namentlich in Süddeutschland angewandt.

Die Wirkung derartiger Mischdünger ist durchgängig eine recht gute, da sie eben die wichtigen Nährstoffe, den Stickstoff und die Phosphorsäure, oder gar Stickstoff, Phosphorsäure und Kali zugleich dem Boden und den Pflanzen zuführen.

## Die Knochenmehle.

Auch die Knochenmehle, sowohl als gedämpftes oder aufgeschlossenes oder entleimtes Knochenmehl gelangen zu Zuckerrüben zur Anwendung. Ihr Stickstoffgehalt schwankt von $^1/_2$—5 %, ihr Phosphorsäuregehalt von 18—30 % und darüber. Gehören auch die unaufgeschlossenen Knochenmehle mehr zu den langsamer wirkenden Düngemitteln, wie Stalldünger oder roher Guano, so ist doch in thätigen Böden nnd in Gegenden, wo an atmosphärischen Niederschlägen kein Mangel ist, ihre Wirkung eine sichere und rentable. Auch beim Rübenbau, vor Winter mit untergepflügt, hat sich das Knochenmehl zu Zuckerrüben als ein recht guter Dünger bewährt, wie verschiedene Berichte aus der Praxis bestätigen.

## Blutdünger, Fischguano und Fleischmehle.

Lange Jahre wurde namentlich im Braunschweigschen auch Blutdünger, oder richtiger bezeichnet Blut-Superphosphat, denn der Dünger besteht aus ca. 5—6 % Stickstoff in Form von gemahlenem Blut und 9—10 % wasserlöslicher Phosphorsäure in Form von Superphosphat, zu Zuckerrüben angewandt. Nach Buerstenbinder zersetzt sich trotz seines organischen Ursprungs dieser Dünger sehr rasch und schädigt die Qualität der Rüben nicht; derselbe zeichnet sich vielmehr durch eine rasche und sichere Wirkung auf Zentnerertrag und Zuckergehalt aus.

Leider wandert in den letzten Jahren beinah sämtlicher Blutdünger aus Deutschland nach Frankreich und Schweden. Vielleicht dienen diese Zeilen mit dazu, dem Vaterlande ein nationales Produkt zu erhalten.

Fischguano und Fleischmehle werden als Rübendünger selten benutzt, man schließt dieselben, um eine raschere Düngewirkung zu erzielen, am besten mit Schwefelsäure auf, wodurch ihre Pflanzennährstoffe leichter löslich werden.

## D. Die Kalidünger.

Als Kalidüngung für Rüben war in früheren Zeiten Holzasche sehr beliebt und von nicht zu leugnender Wirksamkeit, was auch leicht erklärlich erscheint, wenn wir bedenken, daß neben anderen Salzen in der Laubholzasche durchschnittlich 10% Kali und 6,5% Phosphorsäure enthalten sind, und ein großer Teil ihrer Wirksamkeit auf den Gehalt an letzterem Pflanzennährstoffe zurückzuführen sein dürfte. Schon seit längerer Zeit ist bei dem Überhandnehmen des Kohlenbrandes Holzasche in größeren Mengen nicht mehr zu bekommen, und es wurde deshalb die Entdeckung der Staßfurter Kalisalze mit großer Freude von den Rübenproduzenten begrüßt, welche durch deren Anwendung reichere Rübenerträge erhofften, um so mehr, da man durch Düngung mit denselben der gefürchteten Rübenmüdigkeit glaubte entgegenarbeiten zu können. Man ging hierbei von dem Gedanken aus, daß die große Entnahme von Kali durch die Rübenernten den Boden allmählich an diesem Nährstoff, soweit er von den Pflanzenwurzeln aufnehmbar ist, erschöpft habe, besonders im Untergrunde, und daß deshalb der Boden nicht mehr imstande ist, befriedigende Rübenernten zu liefern. Es haben sich diese auf die Staßfurter Kalisalze gesetzten Hoffnungen im großen und ganzen nicht bewährt, woran zum Teil allerdings die Form, in welcher das Kali darin enthalten ist, Schuld tragen dürfte. Durch die Untersuchungen von Dr. Liebscher ist festgestellt, daß die chemische Analyse des rübenmüden und gesunden Bodens in benachbarter Lage und von scheinbar gleicher Beschaffenheit keinen nennenswerten Unterschied im Kaligehalt zeigt; auch ist durch die eingehenden Untersuchungen von Prof. Dr. J. Kühn konstatiert, daß rübenmüder Boden nach Tötung der Nematoden gesunde Rüben produzierte. Wenn wir demnach auch nun die Erscheinungen der Rübenmüdigkeit vorzugsweise auf das Auftreten der an den Wurzeln schmarotzenden Rübennematoden zurückführen müssen, so ist damit doch nicht gesagt, daß ein Zurückgehen der Rübenerträge auf einem Felde nicht auch infolge von Erschöpfung an Kali durch die voraufgegangenen Rübenernten bewirkt sein kann.

Eine Rübenernte von 30 000 kg Rüben pro ha nebst dazu gehörigen Köpfen und Blättern entzieht dem Boden ca. 170 kg Kali, also so bedeutende Mengen, wie solche durch die regelmäßigen Stallmistdüngungen allein bei nur etwas ausgedehntem Rübenbau sich nicht ersetzen lassen. Um einer Verarmung des Bodens an diesem wichtigen Nährstoffe vorzubeugen, scheint es demnach ratsam, stets mit Staßfurter Salzen Versuche bei Rüben anzustellen, um zu erfahren, ob nicht etwa schon die Grenze erreicht ist, wo nicht mehr genügend Kali im Boden vorhanden, um ertragreiche Ernten zu produzieren. Ganz besonders muß auch darauf aufmerksam gemacht werden, daß die Kalisalze erst dann zur richtigen Wirkung kommen werden, wenn die anderen wichtigsten Pflanzennährstoffe, Stickstoff und Phosphorsäure, an denen der Boden noch leichter erschöpft wird, in reichlichem Maße und in aufnehmbarer Form vorhanden sind, und hat daher thatsächlich die Anwendung der Kalisalze in Verbindung mit reichlichen Mengen von Phosphorsäure und Stickstoff günstige Erfolge zu zeitigen vermocht. Es liegen freilich auch Beobachtungen vor, nach welchen schon die alleinige Anwendung der Kalisalze vorteilhaft, sowohl auf Quantität, als Qualität des Rübenertrages gewirkt hat, in den meisten Fällen ließ sich aber ein günstiger Einfluß dieser Düngung nicht feststellen und sind deshalb, ehe man größere Mengen davon verwendet, kleinere Vorversuche damit anzustellen. Allerdings wird auf leichten Sandböden, wo diese zum Rübenbau herangezogen werden, die Düngung mit Kainit im Herbst und vor Winter sehr angebracht sein.

Von den Staßfurter Kalisalzen werden vorzugsweise rohes schwefelsaures Kali mit 9—12 %, roher Kainit mit 12—13 %, rohe schwefelsaure Kalimagnesia mit 15 bis 18 % Kali angewendet, auch wohl bei weiteren Entfernungen vom Bezugsorte die konzentrierten Salze, weil dadurch an Fracht gespart wird. Da fast alle Staßfurter Düngesalze Beimengungen von Chlornatrium und Chlormagnesium zeigen, welche schädlich auf die Qualität der Rüben wirken können, so müssen dieselben wie schon erwähnt, im Herbste, spätestens im Winter auf die Rajolfurche in der Menge von 400—800 kg pro ha ausgestreut

werden, damit diese Salze, welche vom Boden nicht absorbiert werden, durch die Feuchtigkeit allmählich ausgelaugt und abgeführt werden können.

Die teilweis versuchte Kopfdüngung mit Kainit hat sich nicht bewährt.

Um die Wirksamkeit der Kalisalze zu erhöhen, dürfte es sich besonders empfehlen, dieselben auf der Dungstätte mit dem Stallmiste durch Überstreuen zu vermischen, weil sie alsdann mit demselben zu den Vorfrüchten für die Rüben angewendet, weit besser im Boden verteilt werden und Zeit haben, in eine für die Rüben aufnehmbare Verbindung mit den Boden- und Düngerbestandteilen sich umzusetzen.

Die Melasseschlempe mit beinahe 2% Kali und 0,5% Stickstoff, die Elutionslauge mit 0,4% Stickstoff und 1,7% Kali sind gleichfalls als kalireiche Düngemittel anzusehen. In dieser wässerigen Lösung und in den organischen Verbindungen kommt nach praktischen Erfahrungen das Kali zur Wirkung, doch wendet man beide Düngemittel nicht gern für Zuckerrüben an, da durch die sonst in ihnen enthaltenen Beimengungen der Salzgehalt des Rübensaftes nicht selten erhöht wird.

Wenn es bei den bisherigen Ausführungen über die Kalidünger sich um die spezielle Zuführung des Kalis als Pflanzennährstoff handelte, so muß auch noch darauf aufmerksam gemacht werden, daß verschiedene Kalisalze auch die physikalischen Eigenschaften des Bodens, je nach seiner sonstigen Beschaffenheit günstig oder auch ungünstig beeinflussen können. Troschke hat zuerst darauf verwiesen, daß ein mit Kainit gedüngter Boden langsamer austrocknet, indem er sowohl weniger leicht seine Feuchtigkeit abgiebt, als auch leichter wie nicht mit Kainit gedüngte Felder die Feuchtigkeit aus der Luft anzuziehen vermag. Dr. Hollrung hat sodann exakte Versuche in dieser Richtung hin angestellt und dabei gefunden: Am stärksten behindert Karnallit, dann Kainit, dann Kochsalz (Chlornatrium), dann schwefelsaures Kali und Chlorkalium ein schnelles Austrocknen des Bodens und verstärkt die Fähigkeit des Bodens, Feuchtigkeit aus der Luft zu absorbieren.

Hieraus ergiebt sich, daß auf solchen Böden, welche an Feuchtigkeit leicht Mangel leiden, in trockenen Jahrgängen wie 1893 eine Düngung mit Kalisalzen, um ihrer physikalischen Wirkung halber, recht angezeigt sein mag. Auf allen schwereren Bodenarten aber, oder solchen, die an Nässe ihrer Lage nach leicht leiden, dann aber namentlich in allen feuchten Jahrgängen, hat die Düngung mit Kalisalzen ihre großen Gefahren. — Jedenfalls sollte man es sich dort, wo man mit Kainit und rohen Staßfurter Salzen zu Zuckerrüben düngen will, zum Gesetz machen, diese nur im Herbst oder über Winter, nicht aber kurz vor oder erst bei der Bestellung zu geben, denn sie verlangsamen in dem letzten Falle das so notwendige schnelle Auflaufen der Rübenkerne und schädigen dadurch die ganze Entwicklung der Rüben. Zu betonen ist weiter, daß namentlich die Düngung mit rohen Kalisalzen den Boden entkalkt, daß also bei Anwendung von Kainit eine Kalkdüngung auf allen Böden, die weniger als 0,5—1,0 % Kalk enthalten, sehr bald notwendig wird.

### 5. Die Kalkdüngung zu Rüben.

Bis vor wenigen Jahren wurde namentlich von wissenschaftlicher Seite der Kalkdüngung im allgemeinen und der Kalkdüngung zu Rüben im speziellen nicht die Beachtung entgegengebracht, welche dieser Punkt verdient. Noch im Jahre 1891 mußte Herausgeber in einem Vortrag im Klub für Landwirte zu Frankfurt a. M. darauf verweisen, daß in der Fachlitteratur die Kalkdüngung eingehendere Berücksichtigung nicht erfahren habe, wenigstens nicht in einer allgemein verbreiteteren Form, vielleicht, weil die landwirtschaftlichen Versuchsstationen, Versuche mit Kalkdüngung anzustellen, nicht mehr für notwendig, interessant und lohnend genug erachteten. Das ist jetzt besser geworden; namentlich hat die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft durch große Preise für Kalkdünger auf ihren Ausstellungen und durch Verbreitung der Preisschrift „Kalk und Mergel“ wesentlich dazu beigetragen, daß die Landwirte wieder mehr mit Kalk düngen und nicht etwa glauben, daß die Thomasschlacke allein genüge, den Feldern den so nötigen Bestandteil Kalk zuzuführen.

Jetzt empfehlen Märcker und Holdefleiß, auch Wagner und Stutzer die Kalkdüngung und bestätigen die von dem Herausgeber seiner Zeit aufgestellten Prinzipien der Kalkdüngung. Diese bewirkt nämlich:

1. Lockerung der schweren, bindigen Böden unter gleichzeitiger Flockung der Aggregate und Herbeiführung der sog. Krümel-Struktur;

2. Bindung schädlicher, freier Säuren im Ackerboden, namentlich schnelle Umsetzung des Eisenoxyduls in Eisenoxyd;

3. schnelle Umsetzung der organischen Substanz des Ackers, (Getreidestoppeln, Wurzelreste, Stalldünger u. s. w.) in Ammoniak bezw. Salpetersäure und mineralische Pflanzennährstoffe. Daher auch

4. Beförderung der schnellen Wirkung sämtlicher künstlichen Düngemittel organischen Ursprungs, wie Knochenmehl, Peru-Guano, Blutdünger, Fleischmehl;

5. Beförderung einer günstigen Wirkung des schwefelsauren Ammoniaks und des Chilesalpeters unter Kompensirung der schädlichen Nebenwirkungen des letztern, wie Krustenbildung und Abbinden des Bodens.

6. Sicherung der gesamten Wirkung der Superphosphate und Superphosphat-Mischdünger durch Festhalten der ursprünglich in diesen vorhandenen freien und wasserlöslichen Phosphorsäure in der Ackerkrume unter gleichzeitiger, derartig feiner mechanischer Verteilung im Boden, wie solche auf keinem Wege sonst zu erreichen ist.

7. Aufhebung schädlicher Nebenwirkungen bei der Anwendung von Kalisalzen;

8. Zersetzung der im Boden ursprünglich vorhandenen, schwer zersetzbaren Silikate, wodurch bisher gebundene Pflanzennährstoffe, wie Kali, Natron und Magnesia, ja auch die Phosphorsäure der schwerlöslichen Phosphorsäureverbindungen in Ortgesteinen und anderen Mineralien frei werden und sich mit anderen Säuren und Basen im Boden zu leichter löslichen, den Pflanzenwuchs dienlichen Nährsalzen umsetzen.

9. Vertreibung vieler Unkräuter wie Quecken, Sauer-

ampfer, Stiefmütterchen, Kamillen u. a. m., sowie tierischer Schädlinge, Schnecken, Drahtwürmer, Larven schädlicher Käfer u. s. w.

10. Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten parasitischer Natur namentlich des Wurzelbrandes.

11. Schließlich ist der Kalk selbst ein wichtiger Pflanzennährstoff, der zum Gedeihen unserer Kulturpflanzen unbedingt notwendig ist und innerhalb der Pflanze als lebendiger Organismus hochwichtige Funktionen ausführt.

Erwägen wir von diesen Gesichtspunkten aus die Nützlichkeit der Kalkdüngung, so giebt es nächst der Drainage keine technische Maßregel, welche so sehr

a) die Fruchtbarkeit der Äcker erhöht,
b) die sichere und schnelle Wirkung der käuflichen und der in der Wirtschaft selbst produzierten Düngemittel gewährleistet,
c) die Produktion verbilligt und einen schnellen und rentabeln Umsatz des Betriebskapitales herbeiführt.

Gilt dies ganz allgemein für sämtliche Kulturgewächse, so in erster Linie für den Rübenbau. Ohne Kalkdüngung ist ein rentabeler Rübenbau auf die Dauer gar nicht möglich.

Nun hat man früher vielfach geglaubt, daß die Verwendung des Scheidekalkes aus den Zuckerfabriken für diese Zwecke genüge. Das trifft nicht zu. Herausgeber möchte überhaupt nicht diesen Kalkdünger zur Düngung der Rübenfelder empfehlen. Einmal verträgt er mit Rücksicht auf seinen hohen Wassergehalt keinen weiten Transport, sonst wird die Kalkdüngung zu teuer; weiter ist seine chemische und physikalische Wirkung selbst in großen Quanten angewandt nicht energisch genug, wenn er nicht geradezu jahrelang sachgemäß behandelt ist, bevor er in den Boden gebracht wird; schließlich bringt er erfahrungsgemäß nicht selten die Erreger von Rübenkrankheiten aus der Zuckerfabrik auf die Rübenfelder und kann damit diese auf Jahre hinaus infizieren.

Nach sorgfältigen, vieljährigen Beobachtungen kann der Herausgeber aus seiner Praxis heraus — und andere tüchtige Landwirte haben dies auch bestätigt — allein die Anwendung von gebranntem Kalk, sei es als guter Staubkalk, sei es als prima gebrannter Stückenkalk zu Zuckerrüben empfehlen. Die sonstigen Handelsmergel und präparierten Kalkdünger zeigen gewiß auch zu Getreide und Futterpflanzen eine rentabele Wirkung; diese Gewächse haben aber alle eine längere Vegetationsdauer als die Rübe. Zu Zuckerrüben, selbst auf leichtem Sandboden, empfiehlt sich lediglich die Anwendung von gebranntem Kalk (Ätzkalk, Kalkhydrat).

Hinsichtlich der anzuwendenden Quanten giebt in erster Linie den Ausschlag, ob der Acker überhaupt schon einmal gemergelt oder gekalkt worden ist, und ob man es mit kalkarmen oder relativ kalkreichen Böden zu thun hat. Gerade in Bezug auf die Kalkdüngungsfrage ist die Begutachtung des Bodens durch eine Bodenanalyse sehr zweckmäßig. Eine erstmalige Düngung mit 10—15 Doppelzentner (à 100 kg) pro $^1/_4$ ha gebrannten Stückenkalk, im Herbst vor der tiefen Rajolfurche ausgeführt, kann Wunder wirken. Hat man bereits öfters gekalkt, so kann man mit den Quanten heruntergehen und giebt vielleicht nur 5—6 Doppelzentner pro $^1/_4$ ha. Diese Kalkdüngung erfolgt am besten dann auf die Rajolfurche im zeitigen Frühjahr, unmittelbar vor dem ersten Aufkrümmern oder Aufeggen; der aufgehenden Saat schadet der dann an sich ziemlich spät in den Boden gebrachte Kalk nicht, auch die Wirkung der künstlichen Düngemittel wird durch ein etwaiges zu schnelles Zurückgehen der wasserlöslichen Phosphorsäure nicht unterbrochen, es muß nur zwischen dem Unterbringen des Kalkes und dem des Superphosphates ein Zeitraum von einigen Wochen liegen und der Kalk durch wiederholtes Eggen und Walzen, wie dies ja bei der Herrichtung des Rübenackers im Frühjahr überhaupt notwendig ist, in der Ackerkrume möglichst tief und fein verteilt sein.

Über die spezielle Ausführung der Kalkdüngung mit gebranntem Stückkalk nach ihren verschiedenen Methoden verweisen wir auf das in der Preisschrift „Kalk und Mergel“ darüber

näher Gesagte.*) Handelt es sich nur um eine schwache Kalkung von ca. 5 Doppelzentner pro $^1/_4$ ha, so löscht man den Kalk am besten unmittelbar beim Abladen durch Untertauchen von Weidenkörben, in welche der Kalk gepackt wird, in Wasserkübel und verteilt in jenen den Kalk in Häufchen von 20—25 kg auf je 1 Ar gleich über das Feld hin. Nach kurzer Frist wird der Kalk vollständig zerfallen und kann dann mit der Schaufel weiter verteilt und alsbald untergeeggt werden. Diese Manipulation ist einfacher, als man sich gewöhnlich vorstellt; auch braucht man auf 100 Doppelzentner Kalk nur 30 Doppelzentner Wasser. Man hängt am zweckmäßigsten eine Schleppe mit einem kleineren Wasserkübel, in welchen sich allerdings der Korb mit Kalk eintauchen lassen muß, unmittelbar an den mit Kalk beladenen Kastenwagen an und rückt so über das ganze Feld; aus einem nicht überallhin mitgeführten Wasserwagen füllt man aber nur ab und zu den Kübel auf der Schleppe.

Von den weiteren Arten der Kalkdüngung durch Ackermergel, Handelsmergel u. s. w. sehen wir an dieser Stelle ab, da diese Maßregeln selten direkt zu Rüben ausgeführt werden.

*) Ullmann: Kalk und Mergel. Eine von der deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft gekrönte Preisschrift, Berlin 1893. Seite 37—44.

# VI.

## Die Herrichtung des Rübenackers.

Damit die Kulturgewächse sich üppig entwickeln und gedeihen können, muß der Landwirt durch eine zweckmäßige Bearbeitung seinen Boden in einen solchen Zustand überführen, daß allen ihren Ansprüchen an einen zusagenden Standort vollkommen Genüge geleistet wird. Vorzüglich die Zuckerrübe macht in dieser Beziehung hohe Anforderungen, sie verlangt eine so sorgsame Bodenbestellung wie kein andere Feldfrucht.

### Wie soll ein guter Rübenacker beschaffen sein?

Es bedarf die Rübe zu ihrem freudigen Gedeihen eines tief gelockerten, fein gemürbten Bodens, der eine möglichst gleichmäßige Mischung zeigt und überall der Pflanze in gleicher Weise leicht aufnehmbare Nährstoffe darbietet; der Boden darf durch Zusammenfließen oder Schleißen dem Eindringen der atmosphärischen Luft zur Zersetzung der Bodenbestandteile und des Düngers, sowie der Wurzelausbreitung der Rübe keine Hindernisse entgegenstellen; er soll unkrautrein sein und sich ebenso geschickt erweisen, Feuchtigkeit aufzunehmen und längere Zeit festzuhalten, als ein Übermaß von Feuchtigkeit abzuleiten; endlich muß er für die Unterbringung, das Keimen und Aufgehen des Samens eine günstige Oberflächenbeschaffenheit der Ackerkrume darbieten. Die Maßregeln, durch welche der Acker in einen derartigen Zustand übergeführt werden kann, ändern sich je nach Klima, Boden, Düngung und Fruchtfolge, und ebenso wenig, wie sonst in der Landwirtschaft, lassen sich auch für die Rübenbestellung allgemein gültige Rezepte geben.

Dennoch aber hat die Erfahrung gewisse Regeln festgestellt, welche zu beobachten sind, wenn ein befriedigender Erfolg erzielt werden soll.

### Wie wird ein Rübenacker gut hergerichtet?

#### 1. Herbstarbeiten.

Eine der wichtigsten Bearbeitungsregeln für eine gesicherte Rübenkultur ist die Tiefbearbeitung des Bodens; ein Acker, welcher eine solche nicht gestattet, ist als nicht geeignet für den Rübenbau anzusehen. Die seitliche Wurzelausbreitung der Rübenpflanze ist eine beschränkte, dahingegen entwickelt sie schon in den ersten Zeiten ihrer Vegetation eine Pfahlwurzel, deren rasches ungehindertes Eindringen in den Boden für ihr Gedeihen, besonders um die im Frühjahre häufig der Ackeroberfläche fehlende Feuchtigkeit aus den tiefern Schichten der Ackerkrume sich aneignen zu können, eine wesentliche Vorbedingung ist, wenn die zarte Pflanze nicht den vielfach auf sie einwirkenden Schädigungen unterliegen soll. Nur durch eine tiefe Kultur des Bodens lassen sich auch die sonstigen Anforderungen, welche wir vorher als unerläßlich für den Rübenbau bezeichnet haben, erreichen, und da eine solche tiefe Lockerung der Ackerkrume nur im Herbste stattfinden kann, damit der heraufgebrachte Boden durch den Frost zersetzt, gelockert und artbar gemacht wird, so ist die Herbsttieffurche oder die Rajolfurche als die wichtigste Arbeit der Rübenbestellung zu betrachten. Dieselbe sollte eigentlich nie unterlassen werden, wenn man sich nicht den schwersten Schädigungen beim Rübenbaue aussetzen will. Wir müssen daher die Ausführung dieser Tieffurche ausführlicher behandeln; da sie aber in den bei weitem meisten Fällen nicht die einzige Bestellungsarbeit für Rübenfelder im Herbste ist, so wollen wir, um im Zusammenhange zu bleiben, zuvörderst sehen, wie die Bodenbearbeitung je nach der Vorfrucht sich gestaltet.

**Rüben nach Getreide.** Werden Rüben nach Getreide angebaut, so ist die Getreidestoppel, sobald als möglich, flach umzubrechen, und zwar schon dann, wenn das Getreide noch in Stiegen auf dem Felde steht, indem die Bodenbearbeitungs-

instrumente zwischen den Stiegenreihen ihre Arbeit beginnen und dieselbe nach dem Einfahren des Getreides sogleich beenden. Der Grund, weshalb diese Arbeit so beschleunigt werden muß, ist darin zu suchen, daß die den brennenden Strahlen der Sommersonne ausgesetzte Stoppel sehr leicht erhärtet und alsdann dem Eindringen der Pflugschar Schwierigkeiten entgegensetzt, um so mehr, da der Stoppelumbruch recht flach geschehen soll. Durch das Schälen der Stoppel soll nämlich bewirkt werden, daß der umgebrochene Boden in Wechselwirkung mit der Luft sich feucht und locker erhält und so die untergebrachten Wurzelrückstände des Getreides sich rasch zersetzen; ferner aber soll auch durch eine leichte Erdbedeckung der massenhaft auf der Oberfläche der Felder ausgefallene Unkrautsamen rasch zum Keimen und zur Entwickelnug gebracht werden, sodaß die jungen Unkrautpflanzen durch die darauf folgenden Kulturarbeiten zerstört werden und der Rübenpflanze später keinen Schaden mehr zufügen können. Bei einem tiefen Umbruch der Stoppel wird sich dies nicht erreichen lassen, da die in größere Erdtiefe gebrachten Samen aus Mangel an Luftzutritt zunächst nicht keimen, dagegen durch die folgenden Arbeiten wieder der Oberfläche nahe gebracht, sich nach der Aussaat der Rübenkerne recht wohl entwickeln werden. Auch für die Wurzelunkräuter, wie die Quecken und Disteln, ist ein Schälen der Oberfläche des Ackers, wodurch ihr Kopf abgeschnitten und die ganze Pflanze entweder getötet oder zu neuer Vegetation zur unpassenden Zeit angeregt wird, das Vorteilhafteste, abgesehen davon, daß in der Erntezeit des Getreides für eine tiefere Bearbeitung des Bodens genügende Spannkräfte schwer zu beschaffen sein würden.

Nun wissen wir aus eigener Erfahrung, daß dort, wo die Rajolfurche mit dem Dampfpflug gegeben wird, der Gedanke sehr nahe liegt, nicht erst mit den Gespannen die Stoppel zu stürzen und später mit Dampf zu pflügen, sondern gleich mit dem Dampfpflug in einem hin durch Vorschare die Stoppeln zu schälen und sofort die tiefe Furche mit den tiefgehenden Hauptscharen zu geben. Wo für Lohn mit Dampf gepflügt wird, drängen die Dampfpflugbesitzer namentlich darauf, mit der

Arbeit recht bald beginnen zu können. — Ganz generell lassen sich da keine Vorschriften geben. Ist ein Acker an sich recht unkrautrein und fängt der Dampfpflug wirklich unmittelbar nach dem Einfahren des Getreides zu arbeiten an, dann mag obig geschildertes Verfahren statthaft sein; ist dagegen das Land an sich schon unkrautwüchsig, weiß man überhaupt nicht genau, wann der Dampfpflug kommt, liegen vielleicht Wochen zwischen diesem Termin und der fertigen Ernte, dann sollte man doch die Stoppeln schälen, um die Vorteile des Stoppelsturzes sich zu sichern. Eine bewährte Regel sagt: „Sonnenstrahlen, welche auf Stoppel fallen, zehren an der Bodenkraft.“ Es ist viel Wahres daran.

Für das flache Abschälen der Getreidestoppel ist der gewöhnliche Pflug, wenigstens die Konstruktion desselben, welche in den Rübenwirtschaften vorzugsweise angewendet wird, höchst ungeeignet, da er bei flacher Stellung meistens einen unsicheren Gang hat, auch für die hierbei verlangte Leistung zuviel Zugkraft erfordert. Es ist nun vielfältig empfohlen worden, die Pflugarbeit durch Umbruch der Stoppeln mit dem Exstirpator zu ersetzen; dieses Instrument wendet aber die Oberfläche nicht genügend um, und wenn auch das Keimen der Samenunkräuter in hinreichender Weise befördert wird, so läßt doch das Unterbringen der Stoppel und das Abschneiden der Wurzelunkräuter, wenn die Schare nicht sehr scharf gehalten werden, viel zu wünschen übrig. Wir besitzen jedoch nun schon seit Jahrzehnten ein Instrument, welches die Schälarbeit in vorzüglichster Weise verrichtet; es ist das der drei- oder vierscharige Pflug, welcher bei gleichen Anforderungen an die Zugkraft, wie der Exstirpator, nicht weniger Arbeit liefert und durch seinen sicheren Gang sich auszeichnet. Da für alle Flachkulturarbeiten in der Landwirtschaft dieser Pflug zu benutzen ist, so darf er in keiner Rübenwirtschaft fehlen.

Der flach gepflügte Acker wird darauf geeggt, mit der Walze geebnet und bleibt entweder bis zur Rajolfurche liegen, oder es wird, wenn viel Wurzelunkräuter im Acker sind, und man diese gründlich vertilgen will, noch eine mitteltiefe Pflugfurche gegeben, welche tiefer eindringen muß als der vierscharige

Pflug oder der Exſtirpator. Wo eine Stallmiſtdüngung für die Zuckerrüben beabſichtigt wird, iſt es üblich, ſie ſpäteſtens mit dieſer Furche in den Boden zu bringen, wenn nicht ſchon der Miſt auf die Stoppeln gefahren und mit denſelben untergepflügt wurde. Bei ſchwerem, undurchlaſſendem Boden, in dem ſich der Dünger nur langſam zerſetzt, iſt derſelbe nur flach unterzubringen, während man den Dünger auf leichten, durchlaſſenden Böden tiefer einpflügen kann.

Hat ſich nun der Acker ordentlich geſetzt und das Feld von den aufgegangenen Unkräutern begrünt, ſo folgt das tiefe Rajolen des Ackers mit dem vierſpännigen Pfluge. Der in den Rübengegenden Mitteldeutſchlands am meiſten verbreitete Pflug iſt der Wanzlebener Rajolpflug mit ſeinen Abarten, ein Karrenpflug, welcher ſich durch ſicheren Gang auszeichnet und durch ſein etwas ſteil ſtehendes, zweckmäßig gekrümmtes Streichbrett den abgeſchnittenen Erdſtreifen lockert und zerkrümelt. Man wendet zu dieſer Rajolarbeit gern Ochſengeſpanne an, weil ſie einen ruhigeren und gleichmäßigeren Gang als die Pferde beſitzen. In neuerer Zeit ſind die Wanzlebener Pflüge durch die ſogenannte Selbſtgehevorrichtung verbeſſert; es beſteht dieſe darin, daß der eigentliche Pflugkörper durch zwei am Pflugbaume befeſtigte Ketten ſo mit dem Vorderkarren verbunden iſt, daß er ſich nicht verdrehen kann und einen ſtetigeren Gang bekommt, auch eine ſtets gleich breite und tiefe Furche aushebt. Als ein anderer, recht brauchbarer Pflug für die Tiefkultur iſt auch der Sack'ſche Rajolpflug zu bezeichnen. Im allgemeinen liefert heute wohl beinah jede renommierte landwirtſchaftliche Maſchinenfabrik recht gut gehende Rajolpflüge; dagegen achte man bei ihrem Ankauf auf die Güte des Materials.

Je tiefer dieſe Pflugarbeit verrichtet werden kann, um ſo beſſer; in gutem Rübenboden mit alter Kultur pflügt man bis 40 cm, meiſtens jedoch nur bis 35 cm oder 37 cm Tiefe. Beim Beginn der Rübenkultur genügt aber ſchon eine Lockerung von 28—30 cm, um ſo mehr, da der noch nicht gelockerte Untergrund dem Eindringen des Pfluges ſtarken Widerſtand entgegenſetzt und vier Zugtiere alsdann ſchwerlich einen tiefer eingeſetzten

Pflug ohne Überanstrengung ziehen können. Auch ist es auf einem derartigen Felde besser, man bringt nicht gleich mit einem Male zu viel rohen Boden auf die Oberfläche, weil sonst zu große Mengen künstlichen Düngers angewendet werden müssen, um der jungen Rübenpflanze genügende Nahrung zu bieten. Es ist dies um so mehr zu beachten, je weniger die tieferen Schichten des Bodens, welche durch das Rajolen heraufgebracht werden, als guter Rübenboden zu betrachten sind, und es ist dann besser, jedesmal, wenn wieder Rüben auf das Feld kommen, den Pflug etwas tiefer einzusetzen und so die gehörige Tiefe der Ackerkrume von 40 cm allmählich zu erzielen. Zu breite Furchen zu nehmen, ist nicht empfehlenswert, weil der Gang der Zugtiere durch die größere zu bewegende Last zu sehr verlangsamt wird, auch der Boden sich nicht so mürbt, als wenn die Furchen steiler gestellt werden. Ist das Schälen der Getreidestoppel versäumt, so daß der Landwirt gezwungen ist, das Feld gleich zu rajolen, so kommt es in trockenen Herbsten vor, daß diese Arbeit bei der Härte des Bodens in regelrechter Weise nicht zu beschaffen ist, da alsdann der Pflug schwer in den Boden hineingeht, die Arbeit der Zugtiere eine übermäßige wird und der Boden in großen Schollen aufbricht. In solchem Falle, da nicht immer bei der drängenden Arbeit eine Regenperiode abgewartet werden kann, empfiehlt sich Doppeltpflügen. Hierbei geht ein Pflug vorauf, welcher nur ungefähr 12—15 cm in den Boden bringt und mit zwei Zugtieren bespannt ist, und dann folgt in derselben Furche hinterher der vierspännige Rajolpflug zur vollen Tiefe, welcher die heraufgebrachte Erde über den vom ersten Pfluge aufgeworfenen Kamm herabwirft.

**Rüben nach Hackfrucht.** Werden die Rüben nach Hackfrüchten gebaut, so wird die vorbereitende Bodenbearbeitung eine einfachere sein, schon weil der späteren Ernte dieser Früchte wegen die Zeit drängt. Es genügt auf dem Hackfruchtfelde die tiefe Rajolfurche, aber diese ist auch hier notwendig, und nicht etwa nur nach Kartoffeln, sondern auch wenn Rüben auf dem Felde gestanden haben, zu denen bereits im Jahr zuvor eine tiefere Bearbeitung des Ackers stattgefunden hatte. Wenn eine

verspätete Rübenernte oder sonstige Hindernisse die Ausführung der Rajolfurche auf dem Felde, welches Rüben getragen hatte, nicht zulassen, so ist auch mit einer mitteltiefen Furche als Ausnahmefall das Land als genügend bestellt zu erachten; das eine muß aber immer festgehalten werden, daß das Feld vor Winter gelockert und in rauher Oberfläche den befruchtenden Wirkungen der Atmosphäre während der Wintermonate ausgesetzt bleibt. Durch die Erntearbeiten, besonders aber durch das Abfahren der Rüben bei feuchtem Wetter, hat der Boden seine Lockerheit fast vollständig verloren, die tief eingeschnittenen Wagengeleise gestatten keinen regelrechten Abzug des Winterwassers und der nicht ordentlich durch den Frost gemürbte Boden ist alsdann durch keine Frühjahrsfurche in den normalen Zustand für die Aussaat des Rübensamens zu bringen. Es ist dieser Herbststumbruch der Felder auch notwendig, um die Rübenblätter, welche in größeren Wirtschaften nicht alle als Futter verwendet werden können, in den Boden zu bringen, da die Erfahrung gezeigt hat, daß eine düngende Wirkung von denselben mehr zu erwarten ist, wenn sie in noch grünem Zustande untergepflügt werden.

Den Nutzen der Tiefkultur für die Zuckerrüben zeigen recht augenscheinlich in Frankreich angestellte Versuche, wo eine so intensive Lockerung des Bodens, wie sie in deutschen Zuckerrübenwirtschaften stets hergebracht ist, bislang nicht allgemein üblich war. Diese Versuche ergaben, daß die auf rajolten Boden angebauten Rüben ein länger andauerndes und kräftigeres Wachstum zeigten, als die, welche auf flacher gepflügtem Boden bestellt waren. Die Aussaat konnte zeitiger bewirkt, die Rüben selbst enger gepflanzt werden und es ergab sich ein Mehrertrag an Rüben von durchschnittlich 12 000 kg pro Hektar auf den 40 cm tief rajolten Feldern.

In früheren Jahren nahm man an, daß nur die besseren Bodenarten, also zunächst der Magdeburger schwarze humose Boden eine tiefe Pflugart vertrage. Dagegen berichtet Vibrans-Wendhausen folgendes zeitgemäße Beispiel: „Ich habe mich überzeugt, daß man den schlechtesten Sandboden, ja solchen, den man

früher für den Auswurf aller Bodenarten, den Boden mit Ortstein, in Kulturboden, also in Zuckerrübenboden verwandeln kann, wenn er 40—50 cm tief gepflügt und der Ortstein an die Luft befördert wird. Ich habe im verflossenem Jahre Rübenfelder gesehen, neben denen Föhren ihr kümmerliches Dasein fristeten, weil der Ortstein die Wurzel nicht in den Boden und das Wasser nicht heraufließ. Die auf diesem Boden gebauten Rüben gaben unseren besten Rüben nichts nach; selbstverständlich war der Ortstein, welcher die unseren Vorfahren aus den Fingern gerutschten Pflanzennährstoffe enthält, an das Tageslicht geholt, der Acker mit ausreichenden Mineralien durchsetzt und zur Bildung von Humussubstanz und Stickstoff zuvor mit Gründüngungspflanzen bebaut. Die Kultur war zwei Jahre alt, vorher war die Fläche Anger, mit schlechten Kiefern bestanden.

Wollen wir also einen todten Boden in einen Pflanzennährboden verwandeln, so müssen wir ihn an die Luft bringen, mit organischer Substanz versehen und ihm Zeit gönnen, sich mit Lebewesen, die die Nahrung für die Pflanzen vorbereiten, zu durchsetzen. Dies erreichen wir durch Anwendung von größeren Mengen animalischen Düngers oder noch schneller durch Anbau von Gründüngungspflanzen neben der Anwendung von animalischen Dünger. Beide Substanzen sind flach unterzupflügen, so daß sie nicht vertorfen können. Hierauf ist der größte Schwerpunkt zu legen, denn Torf ist ein Endprodukt, das sich nur noch in Kohlensäure und Kohlenoxyd verwandeln kann, daß aber niemals Bakterien ein Nährstoff sein wird. Das tiefe Pflügen bedingt also eine größere und öftere Anhäufung von organischer und mineralischer Substanz und darin liegt gerade der Vorteil der Tiefkultur."

Die Anlegung von schmalen Beeten ist für die Rübenkultur durchaus ungeeignet, da die vielen Furchen die Maschinenarbeit auf dem Acker bei der Aussaat sehr erschweren; auch entziehen die Furchen zuviel Flächenraum und es findet außerdem eine ungleiche Verteilung der Ackerkrume statt, weil sie sich auf dem Kamme der Beete anhäuft. Man wendet daher auf größeren Flächen von ziemlich regelmäßiger Gestalt nicht selten das sogenannte

Carrépflügen an, indem man entweder von der Mitte des Stückes heraus oder von den Rändern nach innen den Pflug in ununterbrochenem Gange über das Feld führt, was aber bei der Tieffurche und bei kleineren Flächen nicht ohne Schwierigkeiten ist. Zumeist begnügt man sich damit, durch wechselseitiges Zusammen- und Auseinanderpflügen recht breite Beete herzustellen und dienen alsdann die tiefen Beetfurchen zugleich zur Ableitung des Tagewassers. Es ist hierauf nämlich große Sorgfalt zu verwenden, und wo die Beetfurchen nicht genügen, müssen besondere Wasserfurchen gezogen, und dieselben den ganzen Winter hindurch offen gehalten werden, da jede länger auf dem Acker verbleibende Wasseransammlung die Vorteile der Tiefkultur vernichtet und den Boden wieder verschlämmt und verdichtet. — Der Acker bleibt nun solchergestalt in rauher Furche den Winter hindurch liegen und erhält durch das wechselweise wiederholte Auftauen und Frieren eine Lockerheit, wie solche besonders für alle schwereren Bodenarten in dieser Weise durch mechanische Bearbeitung allein nicht annähernd erzielt werden kann.

Nicht selten finden wir auch die Frage aufgeworfen, ob es nicht ratsam sei, Böden, welche eine mehr langsame Vertiefung der Ackerkrume zulassen, erst durch mehrjähriges Lockern des Untergrundes mit dem Untergrundspflug für die eigentliche Tiefkultur vorzubereiten. — Die Meinungen sind darüber geteilt. In Schlesien ist es vielfach üblich, hinter der tiefen Furche im Herbst sofort einen sogenannten Mineur gehen zu lassen, der die Sohle der Pflugfurche auf 10—15 cm auflockert, und man glaubt Vorteile von dieser Maßregel sowohl für die Rüben als auch für die später nachfolgenden Früchte beobachtet zu haben. Es sollen dann die Luft wie die Pflanzenwurzeln besser in den Untergrund eindringen können und dadurch die in den gelockerten Untergrundsschichten befindlichen Pflanzennährstoffe, welche dort zumeist in einer unlöslichen Form vorhanden sind, teilweise in eine lösliche Form übergeführt und nutzbringend verwertet werden. Erfahrene Praktiker, wie Vibrans-Wendhausen, sind von der Untergrundslockerung abgekommen und empfehlen ein Tiefpflügen unter gleichzeitiger Zuführung

von großen Mengen organischer Substanz, um den toten Boden möglichst bald in einen thätigen umzuwandeln. Andere, wie Schrobsdorff-Zachow, haben entweder bis auf 50 cm mit dem Dampfpflug gepflügt oder nur auf 30 cm gepflügt und dann gleichzeitig 15—20 cm mit dem Untergrundspfluge gelockert. Bei einer reichlichen Düngung mit wasserlöslicher Phosphorsäure und schwefelsaurem Ammoniak wurden auf dem aus der Tiefe herauf geholten Boden auch mit Fortlassung jeder Stallmistdüngung und ohne Zwischenfruchtbau großartige Erfolge erzielt.

Zu erwähnen möchte noch eine Art der Herbstbestellung des Rübenfeldes sein, welche in Frankreich und in neuerer Zeit in Österreich einer zunehmenden Beliebtheit sich erfreut.*) Die Rajolfurche wird hierbei ersetzt durch die Bearbeitung mit einem ein- oder mehrscharigen Häufelpfluge oder eigens dazu konstruierten Kammformer nach Bertel'schen System, wodurch der Boden in hohe Kämme aufgeworfen wird. Es wird natürlich durch das Ziehen so zahlreicher Furchen und Aufwerfen der Kämme eine energische Bodenmischung, sowie eine gute Ableitung des Winterwassers erzielt, auch kann der Winterfrost bei einer solchen Oberflächenbeschaffenheit vorzüglich lockernd wirken; besondere Vorzüge dürfte dies Verfahren insonderheit für Äcker bieten, welche im Winter häufig unter Wasser gesetzt werden und dadurch leicht dem Verschlämmen der Oberfläche ausgesetzt sind, oder welche in kalten Lagen bei gewöhnlicher Bearbeitnng im Frühjahre zu langsam abtrocknen und sich schwer erwärmen.

## 2. Frühjahrsarbeiten.

Noch in recht vielen Rübenwirtschaften, namentlich mit schwerem Boden gilt das Aufeggen der Rübenfelder als die erste Frühjahrsarbeit; doch hält man auf anderen Gütern mit mildem Boden zuerst ein Schleifen der vor Winter tief gepflügten Äcker für nützlicher. Man schreibt uns darüber:

*) Anmerkung des Herausgebers: Auch in Westpreußen, Kreis Straßburg habe ich den Kammbau auf neudrainierten Ländereien ausgeführt, um eine recht intensive Wirkung der Drainage anzubahnen.

„Wenn der im Herbſt auf die Winterfurche geſtellte Acker durch die Zeit des Liegens bis zum Frühjahr und durch die aufgenommenen Niederſchläge gedichtet, ſich feſt aufeinander gelegt hat, ſo haben ſich die Kapillarröhren in der Erde ſo ſtark entwickelt, daß, ſobald die Oberfläche etwas abgetrocknet iſt, der Wind durch jene die Winterfeuchtigkeit aus dem Boden aufſaugt und in die Luft entführt. Dem Austrocknen ſind die Kämme der Furchen am ſtärkſten ausgeſetzt, ebenſo die Erdklumpen, welche iſoliert liegen. Je länger die letzteren vor der Beſtellzeit liegen bleiben, deſto trockner und härter werden ſie, und wenn dieſe ſpäter bei der Beſtellung durch die Ringelwalze zerdrückt ſind, ſo braucht jedes Korn, welches in die ausgetrocknete Erde eines ſolchen Klumpens gekommen iſt, die doppelte Zeit zum Aufgehen, weil die Kapillarröhrchen in lockerer, trockener Erde ſich ſehr langſam bilden, und ſo dem Samenkern die zum Keimen nötige Feuchtigkeit nicht zuführen können.

Hieraus erklärt ſich leicht die Zweiwüchſigkeit der Pflanzen bei Frühjahrsbeſtellungen, welche namentlich bei Zuckerrüben um ſo empfindlicher wird, als die ſpäter aufgegangenen Pflanzen, da ſie von den älteren, größeren zuviel beſchattet ſind, niemals ordentliche Rüben liefern und die im Frühjahr verſäumte Zeit nicht wieder einholen können. Aus dieſem Grunde und, um auch alle Unebenheiten des Ackers auszugleichen, ſchleift man im Frühjahr den Acker, ſobald die Kämme und Klumpen zu trocknen beginnen. In dieſem Zuſtande zerdrücken ſich die Klumpen leicht, ihre Erde dichtet ſich wieder und ermöglicht die Bildung der Kapillarröhrchen. Auf der ganzen Ackerfläche aber wird, weil die Röhrchen unterbrochen und mit einer kleinen Schicht loſer Erde bedeckt ſind, die Winterfeuchtigkeit erhalten bleiben.“

Trotz dieſer Vorzüge des Schleifens giebt es aber Böden, wie Hoppenſtedt nachgewieſen hat, wo dasſelbe ſich nicht bewährt, ſondern wo lang und quer ſcharf geeggt und dann gewalzt werden muß: es ſind dies die ſchweren Bodenarten, welche bei eintretendem Regenwetter feſt und glatt ſchwemmen; das Eggen und Walzen darf dort auch nur einige Tage vor der Beſtellung ſtattfinden.

Für weniger schweren Boden empfiehlt dagegen Hoppenstedt das Schlichten des Ackers mit Vorteil durch Gliedereggen (Wieseneggen); dieselben schaffen mehr Fläche fertig, arbeiten billiger und ebenen den Boden reichlich so schön, wie Egge und Walze. Ob sonst schwere oder leichte Eggen anzuwenden sind, richtet sich nach dem Zustande des Ackers; es muß die Arbeit rechtzeitig vorgenommen werden und darf man besonders in trockenen Frühjahren nicht zu lange damit warten, weil der durch die Winterfeuchtigkeit stets etwas zusammengeschlemmte Boden sonst rasch erhärtet und seine Mürbigkeit verliert. Der rechtzeitig abgeeggte Acker dagegen hält sich locker und feucht, da die Verdunstung der Feuchtigkeit durch die lockere Oberfläche gegenüber dem nicht geeggten Acker sehr wesentlich beschränkt ist; er bleibt bis zur eigentlichen Bestellung der Rüben nun ungestört liegen. Dieses zeitige Abeggen des Rübenfeldes ist eine sehr wichtige und erfolgreiche Arbeit für die spätere Rübenbestellung, denn es wird nicht nur die spätere Lockerung der Oberfläche dadurch eingeleitet und erleichtert, sondern es werden auch eine Unzahl der in dem Boden vorhandenen Unkrautsämereien in eine günstige Lage gebracht, daß sie keimen und durch die spätere Bearbeitung des Feldes bei der Aussaat zerstört werden können.

Nun können allerdings besondere Umstände eintreten, welche den Landwirt zu einer Abweichung von den im Vorstehenden als beste Bodenbearbeitung gegebenen Vorschriften zwingen, und sind in dieser Beziehung besonders Boden- und Witterungsverhältnisse von entscheidender Wichtigkeit. Es giebt Bodenarten, welche bei nassen Wintern mit wenig Frost, selbst wenn die Rajolfurche im Herbste gegeben ist, so zusammenfließen, daß beim Abtrocknen im Frühjahre die Oberfläche derart erhärtet, daß mit den Eggen und selbst mit dem Exstirpator eine lockere Krume nicht zu erzielen ist. In diesem Falle ist eine Pflugfurche von etwa 15 cm Tiefe das einzige Mittel, um ein passendes Saatbett für den Rübensamen herzustellen; diese Furche ist aber alsdann nicht zu zeitig, sondern erst kurz vor der Bestellung der Saat zu geben, wenn der Boden gehörig abgetrocknet

iſt. Ähnlich liegen die Verhältniſſe dort, wo die Rajolfurche — vielleicht mit dem Dampfpflug — bereits Ende Auguſt oder Anfang September gegeben worden iſt. Solche frühzeitig gepflügten Felder begrünen, namentlich auf ſchwerem Boden vor Winter ſo ſtark, daß ſie im Frühjahr nochmals gepflügt werden müſſen. — Ebenſo iſt es dort, wo ſtarker Wurmfraß zu erwarten iſt, angezeigt, einige Probefurchen im Frühjahr zu fahren; finden ſich dann Würmer, ſo iſt ein nochmaliges Pflügen unter gleichzeitigen Aufleſen der Würmer ſehr am Platze. Auch über Winter ſtark zugeſchlemmten Boden kann man im Frühjahr vielleicht mit dem zwei- oder dreiſcharigen Pfluge noch einmal wenden.

Iſt die Rajolarbeit im Herbſte regelrecht ausgeführt, ſo wird in dieſen Fällen die Ackerkrume in der Tiefe ſich doch die notwendige Feuchtigkeit bewahren. *Immerhin muß aber jede Pflugfurche im Frühjahre, wie wir nicht oft genug wiederholen können, auf dem Rübenfelde als Notbehelf betrachtet werden, da ein guter Rübenboden bei normaler Witterung und regelrechter Bearbeitung einer ſolchen niemals bedarf.*

Je mehr freilich im Verlauf der letzten Jahre der Anbau von Zuckerrüben in Stallmiſt und Gründüngung zugenommen hat, um ſo häufiger finden wir, daß dieſe Düngemittel nicht bereits im Herbſt in den Boden gebracht werden. Leider fehlt es zu dieſer Zeit, namentlich dort wo Raps gebaut wird, an genügenden Mengen Stalldünger, und man bringt daher erſt im Spätherbſt den Dünger auf den Rübenacker. Bei den Gründungmaſſen wünſcht man dagegen ein Zuſammenfrieren, damit ſie umſo ſchneller im Boden ſich zerſetzen und wirken. Nicht ſelten ſoll auch ſolch abgefrorener *Gründung mit Stallmiſt zugleich* zu Rüben erſt noch im Frühjahr in den Boden gebracht werden. Da iſt freilich dann ein Pflügen im Frühjahr unerläßlich. Bekannt gewordene Reſultate z. B. von *Schirmer* in Neuhaus lauteten gerade nicht ungünſtig. Jedenfalls iſt zu ſagen, daß dieſe Methode für leichten Sandboden noch am eheſten geeignet ſein dürfte, weil dieſer überhaupt durch eine größere Thätigkeit bei reichlicher Düngung ſich auszeichnet.

Als ein mustergültiges Beispiel aber soll ein derartiges Verfahren nicht aufgefaßt werden; das Pflügen im Frühjahr zu Zuckerrüben muß stets als eine gewagte Ausnahme von einer altbewährten Regel betrachtet werden. Bei sämtlichen Pflugarbeiten aber mache man sich zum Gesetz „nicht nasses Land zu pflügen“. Man kann sich damit namentlich einen bindigen Boden auf Jahre hinaus verderben; Pflügen bei Schnee, niemals geschehʼ!

Erscheint aus sonst welchen Gründen eine tiefe Auflockerung des Rübenackers im Frühjahr doch nötig, z. B. um das Unkraut gründlich zu vertilgen, so ist der Krümmer (Grübler oder Exstirpator) das richtige Instrument dafür. Die Samenunkräuter werden vollständig zerstört, dabei geht die Arbeit rasch von statten.

# VII.

## Die Aussaat der Rübenkerne.

### 1. Die Saatzeit.

Sobald im Frühjahre geeignete Witterung zur Aussaat der Rübenkerne gekommen ist, muß die letzte Vorbereitung des Feldes und das Auslegen der Kerne mit allen Hilfsmitteln, welche die Wirtschaft aufzubieten vermag, in Angriff genommen und gefördert werden. In Mitteldeutschland fällt gewöhnlich der Beginn der Saatzeit für die Rüben Anfang oder Mitte April und spätestens bis Mitte Mai muß dieselbe beendet sein. Es spielen hierbei selbstverständlich die Witterungsverhältnisse eine große Rolle, doch gilt im allgemeinen eine frühe Aussaat bis Ende April für vorteilhafter. Der Boden soll sich freilich zuvor genügend erwärmt haben, da der Rübensamen einer ziemlich hohen Temperatur zum Keimen bedarf und nichts schädlicher ist, als wenn die Rübenkerne im aufgequollenen Zustande, ohne zu keimen, wochenlang im Boden liegen; sie werden alsdann sehr leicht das Opfer des Ungeziefers, besonders der Drahtwürmer und Tausendfüße. Da sich aber die Witterung nie vorher bestimmen läßt, und die früh gesäeten Rüben meistens einen großen Vorsprung in der Vegetation vor den später gesäeten besitzen, diese auch im jugendlichen Zustande durch Trockenheit bei vorgerückter Jahreszeit leichter leiden, so wird der größere Rübenbauer stets so zeitig wie möglich mit der Saat beginnen müssen, um so mehr, da die letzten Rüben doch erst mehrere Wochen später als die zuerst gesäeten zur Bestellung kommen. Im Durchschnitt der Jahre wird auch die früher ge-

säete Rübe sicherer sein und größere Erträge gewähren, selbst wenn einige Maifröste eintreten sollten. Selten ist hierbei die Saat vollständig verloren, da die dicht stehenden jungen Rübenpflanzen, welche noch nicht verzogen sind, sich gegenseitig schützen und genügend Pflanzen verschont bleiben, um einen befriedigenden Rübenstand zu gewährleisten. Ja, selbst ein notgedrungenes Neubestellen des Feldes in einzelnen Fällen wird nie die Vorteile der zeitigen Saat aufheben, da ja dann eben diese zweite Aussaat so früh stattfindet wie eine etwaige späte Bestellung überhaupt, während, wenn durch ungünstige Verhältnisse die Neubestellung einer späten Saat sich notwendig erweisen sollte, von solchen Anfang Juni gesäeten Rüben nur unter besonders günstigen Verhältnissen ein befriedigender Ertrag zu erhoffen ist. Der Rübensamen braucht seiner starken holzigen Umhüllung wegen bedeutende Mengen von Feuchtigkeit, um aufquellen und keimen zu können, die Kerne nehmen 120,5 % ihres eigenen Gewichtes Wasser auf und ist deshalb eine Bestellzeit, während welcher der Boden noch genügende Winterfeuchtigkeit bewahrt hat, zum raschen Aufgehen der Rübenkerne ungemein erwünscht.

Wir ersehen hieraus, daß bereits beim Keimen der Rübenkerne Feuchtigkeit und Wärme vorhanden sein muß. Je feuchter und wärmer der Boden, um so schneller verläuft der Keimungsprozeß. Zu Beginn desselben soll die Bodentemperatur 7,5°—9,4° C. = 6—7,5° R. betragen. Wenn sich nun auch die einzelnen Bodenarten, unter sich verglichen, recht ungleichmäßig erwärmen, so finden wir die genannte Bodentemperatur wohl dann, wenn die mittlere Luftwärme 10—12,5° C. oder 8—10° R. beträgt. Den Wärmebedarf der Zuckerrüben veranschaulichen folgende Angaben. Es bedarf

| die Rübe in der | nach Grouven eine tägliche mittlere Temperatur von | nach Briem eine tägliche mittlere Temperatur von |
|---|---|---|
| 1. Vegetationsperiode | 16° C. = 12,8° R. | 10,7° C. = 8,5° R. |
| 2. „ | 16,25° C. = 13° R. | 18,8° C. = 15° R. |
| 3. „ | 17° C. = 13,6° R. | 16,5° C. = 13,2° R. |

Je nach der Wärme benötigen die Rübenkerne während des

Keimens 75—100% ihres Eigengewichts an Feuchtigkeit. Es ist dies eine nicht unerhebliche Menge und bestätigt dies, wie wichtig es ist, daß dem Rübenacker seine Winterfeuchtigkeit erhalten bleibt.

Bei einer Bodenfeuchtigkeit unter 5—6% und über 20% keimen nur wenige oder gar keine Rübenkerne. Hieraus ergiebt sich, daß zum regulären Verlauf des Keimens und Rübenaufgangs nicht zu wenig, aber auch nicht zuviel Feuchtigkeit im Boden vorhanden sein darf. Man säe also auch nicht, wenn der Acker noch zu naß ist. Eingeschmierte Rübenkerne geben schlechte Rübenfelder. Namentlich auf schwerem Boden hat sich deshalb auch wiederholt eine spätere Aussaat in ihren Erfolgen einer frühen Aussaat überlegen gezeigt. Hier muß eben der praktische Blick, geschärft im Verlauf einer Reihe von Jahren, durch eine korrekte Versuchsanstellung an Ort und Stelle, das Richtige zu treffen wissen.

## 2. Das Saatgut.

Der Rübensamen des Handels, die sogenannten Rübenkerne, ist ein kompliziertes Gebilde, welches 1—6 Einzelfrüchte enthalten kann. Schon vor der Reife sind die einzelnen Blüten an ihrer Basis miteinander verwachsen und bilden dann schließlich einen Gesamtkörper, welcher mehrere verschlossene Höhlen enthält, in deren jeder ein glänzend braun gefärbtes Samenkorn sich befindet. Beim Keimen schwillt der Samen auf, sprengt die gemeinsame Hülle des Kernes und entwickelt sich zur Pflanze. Dieser eigentümliche Bau des Rübenkernes erschwert die Beurteilung seiner Güte und Brauchbarkeit ungemein, denn während bei allen anderen landwirtschaftlichen Sämereien aus jedem Samenkorn nur eine Pflanze sich entwickelt, kann die Anzahl der Pflanzen bei einem Rübenkerne zwischen 1—6 schwanken, und es ist natürlich ein großer Unterschied bei der Bemessung der Aussaatmenge, wieviel junge Pflanzen aus einem bestimmten Quantum Samen sich entwickeln. Die holzige Hülle des Rübenkernes, welche in keinem bestimmten Verhältnis zu der Ausbildung der einzelnen Samenkörner steht, läßt, wie Versuche

von Breitenlohner zeigen, das spezifische Gewicht des Rübenkernes als Maßstab seiner Güte nicht als brauchbar erscheinen, und wenn auch nach den Untersuchungen von Briem mit der Größe der Kerne ihre Keimfähigkeit und die Kraft der daraus zu erzielenden Pflanze zunimmt, so giebt andererseits ein bestimmtes Gewicht von Kernen mittlerer Größe durchschnittlich die meisten Pflanzen.

Als Normen für die Wertschätzung verkaufsfähigen Rübensamens gelten nach „Zabels Jahr- und Adreßbuch der Zuckerfabriken Europas für die Campagne 1895/96" folgende Vorschriften:

1. Der Feuchtigkeitsgehalt des Rübensamens soll 15% nicht übersteigen. Die Bestimmung ist in 5 Gramm unzerkleinerter Körner auszuführen.

2. Der Rübensamen muß auf 100 Samenknäule wenigstens 150 kräftig entwickelte Keime austreiben. Die Untersuchung ist entweder im Nobbeschen Keimapparat oder auf einer mäßig feucht zu haltenden Sandunterlage auszuführen.

3. Hiervon müssen in 5 Tagen wenigstens 100, in 7 Tagen wenigstens 125 Keime ausgetrieben sein; die Dauer des ganzen Keimversuches wird auf 14 Tage festgesetzt.

4. 1 kg Rübensamen einschließlich der darin enthaltenen Verunreinigungen soll wenigstens 70 000 Keime liefern.

5. Von 100 Samenknäulen dürfen höchstens 20 vollkommen keimungsunfähig sein.

6. Der Rübensamen darf an Verunreinigungen, Stengeln, Erde, Steinchen u. s. w. nicht mehr als 3% enthalten.

Nun werden in der großen Praxis die Rübenkerne von den Zuckerfabriken angekauft und an die Rübenbauer geliefert. Die letzteren kommen daher seltener in die Lage, über die Qualität der Rübenkerne befinden zu müssen, aber achten sollten sie doch stets darauf.

Man kann aus dem äußeren Zustande der Fruchthülle auf einen genügenden Reifegrad schließen, wenn der Fruchtknäuel eine bräunliche Farbe zeigt und beim Durchschneiden desselben die eigentlichen Samen, wohlausgebildet, von schwarzbraunem,

glänzendem äußeren Ansehen sind und einen trockenen weißen und mehligen Inhalt zeigen.

Man hat vielfach empfohlen die Rübenkerne einzuweichen, um ein rascheres Keimen derselben zu bewirken. Es geschieht dies, indem man sie vermittelst einer Brause mit Wasser oder mit Jauche besprengt. Große Sorgfalt ist darauf zu verwenden, daß diese befeuchteten Kerne nicht längere Zeit vor der Aussaat in höherer Schicht liegen bleiben, weil sie sich sonst erwärmen, wodurch die Keime ersticken oder die Kerne verschimmeln. Abgesehen davon, daß solch aufgequollener Same sich schwerer mit der Maschine aussäen läßt, als trockener, ist im großen von diesem Verfahren auch deshalb wenig Vorteil zu erwarten, weil bei trockener Zeit der Keim im Boden sich zwar entwickelt, in trockener Umgebung aber nicht weiterwächst, sondern „vermalzt", wie der technische Ausdruck lautet, und nicht auf die Oberfläche dringen kann.

G. Hodeck weist allerdings den Begriff „Vermalzen" in das Reich der Fabel und empfiehlt vielmehr gerade das Einquellen der Rüben 12 Stunden lang in so heißem Wasser, daß man die Hand darin halten kann, unter Zusatz von Petroleum und Milch teils um Saatgut zu sparen, teils zur Erzielung eines schnelleren Aufgangs der Rübenkerne, wie solcher bei einer ev. Nachsaat notwendig ist. Die Benutzung der Jauche verwirft Hodeck als unzweckmäßig.

Auch das Kandieren der Samen, ein Bestreuen der mit Leimwasser befeuchteten Kerne mit Knochenmehl, Asche, Guano oder sonst einem Düngemittel, um der jungen Pflanze gleich aufnehmbare Nahrung zu bieten und sie im Wachstume zu fördern, hat sich nicht bewährt, da besonders bei der Maschinensaat dieser Überzug leicht abfällt und die junge Rübe bald eine Pfahlwurzel treibt, deren äußere Wurzelspitze, durch welche vorzugsweise die Stoffaufnahme geschieht, von dem Düngemittel sich rasch entfernt. Auch wird empfohlen, die Rübenkerne mehrere Minuten lang in eine gesättigte Auflösung von Chilisalpeter einzutauchen und rasch abtrocknen zu lassen. Solche Kerne sind dann mit kleinen Salpeterkrystallen inkrustiert und sollen rascher und sicherer keimen.

In der jüngsten Zeit ist auch vielfach die Anwendung von sog. „Cerespulver“ zum Einbeizen der Rübenkerne empfohlen worden. Wir müssen es uns versagen, auf den Streit zwischen Hollrung und Jensen in dieser Frage einzugehen. Jedenfalls hat Jensen eingeräumt, daß die Kupfervitriol-Methode nach dem Kühnschen Verfahren ein kräftigeres Mittel gegen Brand ist, als sein Cerespulver.

### 3. Die Standweite der Rübe.

Eine höchst wichtige Frage für den Rübenbauer ist die richtige Entfernung der Rüben voneinander, welche durch die Reihenentfernung und die Entfernung der Pflanzen voneinander in der Reihe bestimmt wird. Die gebräuchlichsten Drillmaschinen in früherer Zeit hatten eine Spurbreite von 6 Fuß engl., da sie aus England stammten, daneben verwendete man in den ebenen Rübengegenden auch solche von doppelter Breite, um die Aussaat möglichst beschleunigen zu können. Heute benutzt man mehr deutsches Fabrikat und haben die in Deutschland gefertigten Drillmaschinen fast durchgängig die Breite von 2 m resp. bei Doppelbreite von 4 m. Nun entsprechen 6 Fuß englisch 183 cm, mithin sind die deutschen Drillmaschinen breiter. Es ist dies für die Herrichtung der Drillmaschinen zum Rübendrillen von Bedeutung, da man gewöhnlich darüber debattiert, ob man mit 4 oder 5 oder 6 Scharen drillen soll. Um Mißverständnisse wie solche bei den Ausdrücken „englische Fuß“, „preußische Zoll“, „Zoll rheinisch“ u. s. f. recht naheliegend sind, zu vermeiden, werden wir an dieser Stelle nur nach Centimetern rechnen. Wir fahren nun fort: Früher war es üblich, bei den englischen Drillmaschinen mit 4 oder 5 Scharen zu Rüben zu drillen; dann kamen die Drillreihen entweder 46 cm oder 37 cm weit auseinander. Unrichtig ist es gewiß, nun bei deutschen Drillmaschinen mit 2 m Spurweite nur mit 4 Scharen zu drillen, denn dann kommen die Reihen sogar 50 cm weit auseinander; das ist selbst für Anfänger im Rübenbau, die mit Rücksicht auf die Unkenntnis ihrer Arbeiter mit Rübenarbeiten gern weit drillen, zu viel. Werden die Reihen zu eng gestellt, so leidet

der quantitative Ertrag und die Bearbeitung ist erschwert, stellt man sie aber zu weit voneinander, so bedecken die Rüben mit ihren Blättern nicht vollständig den Boden, nützen die Bodenkraft nicht gehörig aus, oder wachsen auf dungkräftigem Boden zu einer solchen Größe heran, daß der Zuckerertrag darunter leidet. Es dürfte also bei deutschen Drillmaschinen das Drillen mit 5 Scharen und 40 cm Reihenentfernung als der gute Mittelweg anzusehen sein. Die am meisten gebräuchliche Entfernung der Rüben beim Verziehen innerhalb der Drillreihen war 31 cm obgleich auch Entfernungen von 25—35 cm vorkamen. Es hat sich nun nach verschiedenen Untersuchungen über die praktischste Reihen- und Rübenentfernung, wie solche von Prof. Dr. H. Schultze in Braunschweig und namentlich von Prof. Marek in Königsberg angestellt worden sind, gezeigt, daß die Entfernung der Pflanzen voneinander, unter sonst gleichen Verhältnissen, einen sehr wesentlichen Einfluß auf den Ertrag ausübt, daß die verschiedenen Sorten der Zuckerrübe allerdings auch hierbei mitsprechen, daß aber der Mehrertrag der Rüben bei engerer Pflanzung eine Grenze hat, und daß man annehmen kann, daß im allgemeinen mit Rücksicht auf Quantität und Qualität bei den alten englischen Drillmaschinen eine Reihenentfernung von 37 cm (5reihig), bei einer Entfernung der Rüben in den Reihen von 31 cm für guten Rübenboden die passendste ist, während bei den deutschen Drillmaschinen eine Reihenweite von 40 cm und eine Pflanzweite von 25 cm die größte Ernte an Rüben, sowie an Zucker erwarten läßt. Ganz allgemein betrachtet freilich muß man sagen: In je besserem Kraftzustande sich der Boden befindet und je reichlicher die Beigabe der käuflichen Dünger ist, um so enger sind im allgemeinen die Rüben zu stellen, da sie unter solchen Verhältnissen auch bei beschränktem Wachsraume eine genügende Größe erreichen, uud eine enge Pflanzung recht geeignet ist, eine etwa schädliche Wirkung der Düngung auf die Qualität der Rüben auszugleichen. Bei den in Frankreich von Ladureau angestellten Versuchen über die zweckmäßigste Standweite der Zuckerrüben ergab sich, bei der dort allerdings üblichen sehr starken Stickstoffdüngung,

ein Pflanzraum von 10—12 Rüben pro Quadratmeter als der günstigste, während nach den oben erwähnten Versuchen für deutsche Verhältnisse nur 8 Rüben pro Quadratmeter am vorteilhaftesten sich erwiesen haben. Jemehr wir aber auch in Deutschland die Kopfdüngung mit Chilesalpeter aufnehmen, um so enger müssen wir die Rüben stellen. Kiehl-Reindörfel, der Vater der Chilesalpeter-Kopfdüngung in der Praxis, verzieht bei 37 oder 33,5 cm Reihenweite die Rüben auf 15—18 cm innerhalb der einzelnen Reihe.

Daher empfehlen auch erfahrene deutsche Rübenbauer das Drillen mit der 2 Meter-Maschine zu $5^1/_2$ und 6 Reihen, das heißt auf 36,3 cm, ja sogar auf 33,3 cm. Nun ist es freilich richtig, daß es namentlich bei noch geringeren Reihenentfernungen als 37 cm recht schwer wird, das vor die Hacke gespannte Pferd durch die Reihen zu führen, ohne daß eine Anzahl von Rübenpflanzen durch die Hufe beschädigt oder gar vernichtet wird. Um diesen Übelständen abzuhelfen, hat Rommentin nach dem Journal d'agriculture pratique in Planis-Belleville eine neue Methode angewandt, die Zuckerrüben zu säen, die, wenn auch nicht kurzer Hand nachahmenswert, so doch im Prinzip von unseren Rübenbauern geprüft werden sollte. Dieselbe beruht auf einer ungleichen Anordnung der einzelnen Reihen. Steht z. B. eine Säemaschine von 2,45 m Saatweite zur Verfügung, so würde man bei einer Reihenweite von 41 cm sechs gleichmäßig voneinander entfernte Reihen erhalten. Statt nun in solchen, säet Rommetin in Reihen, die abwechselnd 52 resp. 30 cm voneinander entfernt sind, wie dies aus folgender Skizze ersichtlich ist.

| A | | | | | | A |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C | B | C | B | C | B | C |
| 26 | 30 | 52 | 30 | 52 | 30 | 26 |

A, A Räderspuren der Säemaschine

B, B, B Intervall von 30 cm zwischen je zwei Reihen.

C, C, C, C Zwei halbe und zwei ganze Intervalle von 52 cm zwischen je zwei Reihen.

Man erkennt sofort, daß eine derartige Anordnung der Säereihen alle Vorteile der früher beobachteten allgemeinen Intervalle von 50 cm zwischen den einzelnen Reihen bietet, dabei aber noch den Vorzug gewährt, eine weit größere Anzahl von Pflanzen auf einer gegebenen Fläche erziehen zu können.

Zum Behacken von sechs nach obigem Schema angeordneten Reihen, dreien zu 30 und dreien zu 52 cm Entfernung benutzt Rommentin eine große Pferdehacke mit beweglichen Hackmessern, welche genau die Breite der Säemaschine hat. Die zwei davor gespannten Pferde gehen in zwei breiten, nebeneinander liegenden, nur durch den Zwischenraum von 30 cm getrennten Intervallen zu 52 cm. Die Räder der Hackmaschine laufen genau in den Spuren der Räder der Säemaschine in der Mitte je eines großen Intervalls. Die großen Intervalle werden mit einem breiteren und zwei schmäleren, schief gestellten Messern, die schmalen Intervalle mit je einem kleinen Messer behackt. Die Anordnung der Hackmesser wird jeder Landwirt nach eigenem Ermessen vornehmen. Die zwei Pferde gehen nach einigen Stunden selbstständig durch die von den Pflanzenreihen begrenzten Intervalle. Nach den Erfahrungen von Rommentin können in einem Tage bequem 5 Hektar behackt werden. Beim Vereinzeln mit Handkraft dienen die großen Zwischenräume den Arbeitern als Standort und als Ablagerungsstätte für die Unkräuter und gezogenen Rübenpflanzen bis zu ihrer Abfuhr. Eine Beschädigung der Pflanzen ist bei einiger Achtsamkeit völlig ausgeschlossen.

Schließlich wollen wir noch die von Dr. Hollrung über den Einfluß der Standweite der Rüben in den Blättern für Zuckerrübenbau aufgestellten Thesen wiedergeben*):

1. Die Rübe wird um so größer, je größer der ihr zur Verfügung stehende Standraum ist.

2. Die Blattbildung nimmt mit der Verringerung des Pflanzenraumes zu.

3. Sowohl bei einem zu dichten, als bei einem zu weiten Standpunkt kann die Erntemasse geringer sein, als bei einer da-

*) Vergl. Doering, Die Zuckerrübe und ihr Anbau, S. 29.

zwischen gelegenen mittleren Pflanzweite. Für letzteren Umstand giebt Professor Wollny die Erklärung, daß eine zu große Standweite die Bodenfläche nicht genügend ausnutzt, während bei zu enger Stellung die Menge des der Pflanze zugänglichen Lichtes beschränkt und die Wärme der umgebenden Luft, sowie die Sonnenbestrahlung vom Boden ziemlich stark abgehalten wird. Wollny brachte den höchsten Ernteertrag pro Morgen auf durchlässigem Kalk-Sandboden bis 16000 Stück Rüben oder auf der Quadratrute 89 Rüben. Ladureau erzielte denselben bei einer Reihenweite von 42 cm zu 25 cm Pflanzenweite, und Marek bei 40 cm zu durchschnittlich 22 cm Pflanzenweite.

4. Der Zuckergehalt der Rübe nimmt bei gleicher Reihenweite konstant zu mit der Verengung der Pflanzenweite.*)

5. Die engstehende Rübe enthält nicht nur größere Mengen Zucker, sondern auch geringeren Nichtzucker; zwei Momente, die für Gewinnung des Zuckers von größter Bedeutung sind. Durch die Erhöhung des Zuckergehaltes werden die Nährstoffe des Bodens durchaus nicht in Anspruch genommen.**) Der Zucker besteht aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff, welche nicht aus dem Boden, sondern ausschließlich der Atmosphäre entstammen.

6. Enger Stand der Rübe schont den Acker, nimmt demselben aber mehr Feuchtigkeit.

7. Bei Wahl der Standweite ist auf die örtlichen Verhältnisse der Bodenfeuchtigkeit Rücksicht zu nehmen. Ist der Boden gut wasserhaltend, resp. herrscht ein feuchtes Klima vor, dann sind enge Reihen- und Pflanzenweiten durchaus angebracht. Bei leichten Bodenarten dagegen entsprechend weniger.

---

*) Petermann fand bei einem Standraum pro Pflanze in Quadratcentimeter:

| | 1350 | 1000 | 630 |
|---|---|---|---|
| Zucker in der Rübe | 10,55 % | 11,22 % | 11,40 % |
| Zucker pro ha | 3891 kg | 4742 kg | 4691 kg |

**) Anmerkung des Herausgebers: Wir können dieser Ansicht nicht unbedingt beipflichten, da physiologisch noch nicht genügend aufgeklärt ist, inwieweit die Aschenbestandteile der Rübe bei der Bildung des Zuckers mit beteiligt sind.

### 4. Die eigentliche Aussaat.

Zu den landwirtschaftlichen Arbeiten bei der Aussaat selbst übergehend, ist zu bemerken, daß das abgeeggte Rübenfeld, da es an der Oberfläche wieder etwas fest geworden ist, gelockert werden muß; es geschieht dies entweder mit der sogenannten Löffelegge, einer schweren Egge mit nach vorn gebogenen und hinten ausgehöhlten Zinken, oder mit dem Krümmer oder Exstirpator, wodurch auch zugleich eine Vertilgung des inzwischen gekeimten Unkrautes stattfindet. Die durch diese Instrumente heraufgebrachten Erdschollen müssen nun durch die folgenden Arbeiten zerkleinert werden, was, wenn der Boden gut durchgefroren und nicht zu schwer und zu sehr ausgetrocknet ist, mit passenden Instrumenten keine Schwierigkeiten hat. Das wichtigste Gerät für diesen Zweck ist die Walze, und zwar sowohl Ringel- als Glattwalze, welche beide bei der Rübenkultur Anwendung finden, am besten in dreiteiliger Form, weil sie dadurch den Unebenheiten des Bodens sich besser anschmiegen können, der Druck energischer wird und beim Umwenden kein so starkes Zusammenschieben der Oberfläche des Bodens stattfindet. Egge und Ringelwalze — als die besten derselben gelten heutigestags die Cambridge-Schollenwalzen — müssen abwechselnd so oft angewendet werden, bis der Acker klar und fein geworden ist und den erwünschten Zustand für das Einbringen des Samens, nämlich oben fest und unten locker, erhalten hat. Als letzte Vorarbeit, nachdem das Feld mit sogenannten Fein- und Polireggen übergangen ist, welche bei geringer Größe nur 13—15 cm auseinanderstehende, ca. 10 cm lange Zinken besitzen und deren mehrere von einem Pferde gezogen werden, benutzt man gern die dreiteilige schwere Glattwalze, um die Oberfläche für den Gang der Säemaschine zu ebenen. Bei trockener Zeit und scholligem Acker darf jedoch das Bearbeiten des Bodens nicht zu weit getrieben werden, so daß die Oberfläche eine pulverige Beschaffenheit erhält; in solchem Acker finden die Rübenkerne nicht genug Feuchtigkeit zum Keimen, da der Boden sie nicht fest genug umschließt; bei eintretendem

Regen bildet sich dann meistens die für das Durchbrechen der Keime so verhängnisvolle und vom Rübenbauer so gefürchtete Kruste auf dem Rübenfelde. Bei nassem Wetter müssen alle diese Arbeiten ausgesetzt werden, da das Land sonst nie fein wird und stets schollig bleibt, auch die Schollen leicht so erhärten, daß sie im Sommer nicht mehr zerfallen.

Möglichst unmittelbar hinter dem letzten Walzenzuge muß die Aussaat der Rübenkerne stattfinden, weil bei eintretendem Regenwetter sonst die glatte und feingekrümelte Oberfläche des Rübenfeldes zusammenschwemmt, auch die Unkrautsamen eher als die Rübensamen keimen, resp. die daraus entstehenden Pflänzchen im Wachstume einen zu großen Vorsprung bekommen, wodurch die erste Hackarbeit ungemein erschwert und die junge Rübenpflanze geschädigt wird.

In gewissen Verhältnissen ist aber auch das Säen der Rübenkerne in den Eggenstrich und das Beieggen mit Feineggen ganz am Platze. Der schwere Boden wird in den wenigsten Jahren so eben und gleichmäßig locker und fein, daß der Druck der Walze, der Druckrollen oder des Fußes überall gleichmäßig wirken kann. Die Feinegge dagegen, schreibt Hoppenstedt, durchzieht das Land gleichmäßig, bringt oben aufliegende Kerne bei und die in richtiger Tiefe liegenden nicht tiefer.

Zur Aussaat wird jetzt fast überall die Drillmaschine angewendet; Handsaat kommt wohl nur noch in ganz seltenen Fällen vor; letztere ist denn immer Horst- oder Platzsaat. Mit der Drillmaschine dagegen können die Kerne in fortlaufender Reihe ausgestreut „gedrillt“ oder auch „gedibbelt“ werden, da eine dazu dienende Vorrichtung an jeder Drillmaschine leicht anzubringen ist und von den meisten Maschinenfabrikanten auf Wunsch geliefert wird. Ob der Landwirt seine Rüben besser drillt oder dibbelt, ist von lokalen Verhältnissen abhängig, auf normalem Rübenboden ist meistens das Drillen üblich.

Das Dibbeln wird Vorzüge haben auf einem Boden, welcher leicht zur Krustenbildung neigt, weil die auf einem kleinen Flecke dicht zusammen hervordringenden Keime den Boden leichter

als die einzeln sich entwickelnden der Drillsaat durchbrechen können. Die eng zusammenstehenden Pflanzen schützen sich auch gegenseitig in ihrer ersten Jugend und können einen Frost leichter ertragen, da meistens nur die am Horste auswärts stehenden erfrieren. Weiter ist bei ungeübten Arbeitern das Verziehen erleichtert, da der Fleck, wo die Einzelrübe ihren Platz einnehmen soll, durch den Horst gekennzeichnet ist. Die Samenersparnis beim Dibbeln spielt bei dem an und für sich kostspieligen Rübenbaue keine Rolle und sollte einzig in der Wahl beider Methoden die Zweckmäßigkeit entscheiden. Diesen Vorteilen des Dibbelns stehen jedoch auch manche Nachteile gegenüber, die vorzugsweise darin bestehen, daß die eng beisammenstehenden Pflänzchen der Horste leicht verkümmern, wenn aus irgend welchen Umständen nicht rechtzeitig ein Verziehen der Rüben stattfinden kann, und daß bei dieser Arbeit die Rübe, welche stehen bleiben soll, da sie mit dem Wurzelwerke der anderen verwachsen ist, leicht gelockert oder ausgerissen wird. Gegen die verderbliche Kruste, sowie zur Kennzeichnung des Platzes, wo die Einzelrübe stehen bleiben soll, giebt es bessere Mittel, wie wir später sehen werden.

Der Keim im Boden, ebenso wie die junge Keimpflanze ist so vielen Schädlichkeiten ausgesetzt, daß unter gleichen Verhältnissen eine schwache Saat verloren sein kann, während eine starke noch immer genügenden Rübenbestand aufweist. Unter 30 kg Rübensamen mittlerer Güte beim fünfreihigen Drillen, 25 kg beim vierreihigen Drillen und 20 kg beim Dibbeln pro Hektar sollten nie angewendet werden, besser noch 10 kg mehr, und zwar um so eher, je schwerer der Boden oder je leichter er zur Krustenbildung geneigt ist. Daß von einem nicht normalen Samen ein stärkeres Quantum genommen werden muß, erachten wir als selbstverständlich und wird deshalb eine vorherige Keimprobe stets ratsam sein. Wir finden allerdings in den besten Rübengegenden, daß man sich an einem Saatquantum von 20—22 kg pro Hektar genügen läßt, da aber vorstehend gezeigt wurde, in wie überaus weiten Grenzen schwankende Mengen von Keimen aus einer Gewichtseinheit Rübensamen sich entwickeln können,

so dürfte dies Aussaatquantum nur auf vorzüglichem Rübenboden, bei guter Bestellung desselben, wenn Drahtwurm und sonstige Rübenfeinde nicht sehr zu fürchten sind, und bei Verwendung eines auf Keimfähigkeit geprüften Samens, als hinreichend anzusehen sein.

Betreffs der passenden Tiefe, in welche der Samen untergebracht werden soll, wird häufig von den Anfängern im Rübenbaue viel versehen. Der Rübensamen verträgt nur eine sehr schwache Erdbedeckung, denn schon bei nur 5 cm Tiefe ist der Aufgang unvollkommen und 2 cm, höchstens 3 cm sind als die richtige Tiefe anzusehen. Überträgt man dies auf die Praxis, so läßt sich die Regel aufstellen, den Samen so flach wie möglich in die Erde zu bringen, da weit weniger Schaden daraus entsteht, wenn hinter der Drillmaschine in den Rillen einige Kerne sich unbedeckt zeigen sollten, als wenn sie zu tief in die Erde kommen.

Die Arbeit mit der Drill-, resp. Dibbelmaschine kann als bekannt vorausgesetzt werden, nur darauf ist die größte Sorgfalt zu verwenden, die Reihen recht gerade zu ziehen und bei jedem neuen Gange der Maschine darauf zu achten, daß die richtige Entfernung von dem vorhergehenden genau eingehalten werde, denn jede Krümmung der Drillreihen, jede Reihe, welche nicht die gehörige Entfernung von der Nebenreihe hat, erschwert nicht nur die Arbeit der Hackmaschine, sondern bewirkt, daß die unregelmäßigen Pflanzstellen von den Messern mit Erde überschüttet oder gar abgeschnitten werden. Es ist ferner bei der Aussaat eine beständige Beobachtung der Drillvorrichtung durch einen hinter der Maschine gehenden Arbeiter notwendig, ebensowohl um die Schaare stets mit einem Stachelstocke von Unkraut und Erdstücken rein zu halten als um genau darauf zu achten, daß keine Verstopfung der Saatleitung stattfindet, wie dies bei unreinem mit Stengelstückchen gemischtem Samen oder durch hineingeratene Erdschollen, welche durch die Seitenräder in die Trichter der Erdschaare an beiden Seiten geworfen werden, wenn die Maschine keine geschlossene Saatleitung besitzt, leicht vorkommt. An den Vorenden ist, nachdem das Feld be-

säet, so oft die Maschine quer fortzuleiten, daß die letzten Querreihen der Rüben sich mit den Längsreihen vollständig kreuzen. Jede Lücke im Rübenfelde, wo kein Samen hingekommen ist, schädigt den Ertrag sehr bedeutend, da aus nachgelegten Kernen erwachsene Rüben sich selten normal entwickeln.

Man wendet zum Zuge der Drillmaschine des ruhigeren und gleichmäßigeren Ganges wegen gern Ochsen an, was besonders bei der Dibbelmaschine zu beachten ist. Bei einem raschen Gange der Pferde fallen die Kerne nicht immer auf einen Horst zusammen, wie beabsichtigt, sondern es entstehen langestreckte Samenplätze, welche vor der Drillsaat keinen Vorzug besitzen.

Für den kleineren Besitzer hat man auch Handdrillmaschinen konstruiert, welche nur ein Säeschar besitzen und mit zwei Rädern versehen sind, so daß sie leicht von einem Arbeiter über den Acker geschoben werden können. Obgleich es keine Schwierigkeiten haben dürfte, auch diese kleinen Maschinen zur horstweisen Saat einzurichten, so möchten wir, falls man Dibbeln vorzieht, statt Anwendung derselben dann die Handsaat empfehlen.

In Österreich sind kombinierte Säemaschinen in Gebrauch, welche mit dem Samen auch zugleich den künstlichen Dünger in Reihen ausstreuen und in den Boden bringen, so daß derselbe, durch eine schwache Erdschicht getrennt, unter die Kerne zu liegen kommt. Die Maschinen sind natürlich sehr kompliziert, können deshalb höchstens 3 Rübenreihen zugleich aussäen und haben auch in Deutschland, ebensowenig wie die Bestellung der Rüben auf Kämme, die vielfach in Frankeich üblich ist, wozu wieder eigenartige Geräte angewendet werden müssen, keine allgemeine Verbreitung gefunden. In Österreich ist allerdings eine Rübenbestellung auf Kämme nach dem Systeme von Bertel beliebt geworden und soll gute Erfolge ergeben haben. Bertel legt im Herbste das Land in Kämme oder Balken durch einen Kammformer, der immer drei Kämme zugleich bildet, und setzt diese der günstigen Einwirkung des Winters aus, befährt sie im Frühjahre, wenn sie genügend abgetrocknet sind, mit einer kombinierten Säemaschine, welche düngt, säet und

walzt, so daß der ganze Anbau mit einmaligem Befahren vollendet ist Er bearbeitet ferner die Rübe mit einem Hackapparate, welcher ovale, der Form der Kämme angepaßte Hackmesser und Blattheber besitzt, sowie aus gußeisernen Ringen bestehende Messerwalzen, wodurch das Brechen der Kruste, das Jäten des Unkrautes und das Anhäufeln der Erde, da alle Apparate verstellbar sind, vollführt werden kann. Diese Kammkultur mag, da der in Kämmen vor Winter aufgepflügte Boden im Frühjahr rascher abwässert und abtrocknet, für Gegenden mit weniger günstigen klimatischen Verhältnissen, wie z. B. Ostpreußen, nach den Versuchen von Marek wohl am Platze sein, weil dadurch unter diesen Verhältnissen zuckerreichere Rüben geerntet werden können, — in den besseren Rübengegenden Deutschlands ist sie unnötig.

Da, wie schon erwähnt, von manchen kleineren Landwirten, welche nicht im Besitze einer Drillmaschine sind, auch heute noch das Legen der Rübenkerne mit der Hand bewerkstelligt wird, so wollen wir ein uns praktisch erscheinendes Verfahren hierbei anführen, da wir von den früher beim Großbetriebe beliebten Methoden, wie dem Legen nach der Schnur und Kette, absehen können. Bei der Handsaat ist es am besten, die Pflanzstellen so zu wählen, daß sie im Quadrat stehen und solchergestalt der Pflanze nach allen Seiten hin ein gleicher Wachsraum gegeben wird; zu diesem Zwecke empfiehlt sich eine Pflanzweite von 34 cm, da, wo keine Drillmaschine gebraucht wird, auch das Hacken und Bearbeiten der Rüben wohl nur mit der Hand ausgeführt wird und die engere Reihenstellung deshalb nicht hinderlich ist. Wenn das Feld, wie beschrieben, regelrecht zubereitet ist, werden die Pflanzstellen durch zwei sich kreuzende Marqueurstriche gekennzeichnet und in die Kreuzungspunkte die Rübenkerne gelegt. Jeder Arbeiter legt stets 2 Reihen, und zwar in der Weise, daß er eine kleine Hacke mit kurzem Stiele benutzt, welche nur im Notfalle durch den beliebten blechernen Löffel zu ersetzen ist. Die Hacke wird an den bestimmten Punkten in den Boden geschlagen und die Erde nach dem Arbeiter hingezogen, nun die Kerne aus einem an der Seite hängenden Säckchen mit drei Fingern herausgenommen, und zwar jedesmal 5—8 Rübenkerne,

und in das Grübchen gelegt, nicht geworfen, damit sie nebeneinander und nicht übereinander zu liegen kommen. Es wird sodann mit dem Blatte der Hacke die herausgehobene Erde über die Kerne wieder herübergeschoben und der Arbeiter tritt im Vorwärtsschreiten mit seinem Fuße auf die Pflanzstellen, um die Erde fest an die Kerne zu drücken. Auch hier ist besonders darauf zu achten, daß die Kerne nicht zu tief zu liegen kommen.

Hinsichtlich des Unterbringens der Rübenkerne gilt nämlich der Grundsatz: „Der Rübenkern darf allerhöchstens 3 cm tief in die Erde; je flacher um so besser; aber er muß auch recht fest eingebettet zu liegen kommen." Bei der flachen Einbringung des Rübensamens in den Acker würde das Keimen desselben in der oberen Schicht des Bodens, welche leicht austrocknet, erschwert sein, wenn der Landwirt nicht durch Festdrücken der Erde an die gelegten Kerne dies zu verhindern wüßte. Die obere Schicht des Bodens soll schon durch die vorhergehenden Arbeiten zu diesem Zwecke zusammengepreßt sein, es genügt dies aber sehr häufig nicht allein und verschiedene Maßnahmen werden angewendet, um den Kern festzudrücken. Man hat kleine Walzen konstruiert, welche hinter den Drillscharen an der Maschine befestigt sind und die gelegten Kerne anwalzen sollen, aber ihr Druck ist in den meisten Fällen ungenügend. Daher wird in der Regel das bestellte Feld, um die zu Tage liegenden Kerne in den Reihen mit Erde zu bedecken und an sämtliche die Erde festzudrücken, nachher überwalzt, und sollte diese Arbeit nie unterlassen werden. Handelt es sich darum, die Drillreihen für ein späteres Blindhacken der Rüben sichtbar zu erhalten, so muß man Glattwalzen anwenden und in der Richtung der Reihen walzen, sonst ist die Ringelwalze, weil sie dem bestellten Rübenfelde keine glatte Oberfläche giebt, vorzuziehen. Ein recht zweckmäßiges Verfahren besteht auch darin, daß auf einer niedrigen Schiebekarre Steine oder ein Sandsack im Gewichte von ca. 25 kg befestigt werden und die Karre nun von einem Arbeiter in den Drillspuren über das Feld geschoben wird, so. daß das Rad der Karre den Boden fest an die Kerne drückt Noch besser ist das Verfahren die Drillreihen durch Arbeiter

festtreten zu lassen; der Arbeiter tritt hierbei immer nur in eine Drillreihe und schreitet langsam und allmählich, die Füße nur um eine Fußbreite versetzend, vorwärts, so daß er durch sein Gewicht mit der Fußsohle den Boden nieder- und an die Rübenkerne andrückt. Dies Verfahren ist nicht kostspielig, da zu seiner Ausführung pro ha $1^1/_2$ Frauenarbeitstag genügen; es bleiben diese Trittreihen lange sichtbar und erleichtern ein Blindhacken der Rüben sehr, doch ist es auch hierbei besser, man wendet nachher noch die Ringelwalze an.

C. Uecker empfiehlt für große Betriebe die Schlörsche Reihendruckwalze. Dieser Apparat wird an einer beweglichen Schere von einem Pferde gezogen, von einem Knaben geleitet und durch einen Mann gesteuert. Die Druckwalzen haben eine Breite von ungefähr 9 cm, drücken jede annähernd mit 35 kg und können je nach der Stellung bis zu zwölf Drillreihen decken. Unter gewöhnlichen Umständen würden bei einer 2 m breiten Drillmaschine 5—6, bei einer 4 m breiten Drillmaschine 10 bis 12 Druckwalzen arbeiten und in dem letzteren Falle pro Tag 10 Hektar täglich fertig stellen können. Uecker glaubt, daß bei Anwendung dieser Reihendruckwalze 6 kg Samen pro 1 Hektar gespart werden können, und giebt diesbezüglich folgende Rentabilitätsberechnung: Es würde bei einem Betriebe und Anbau von 100 Hektar Rüben bei 10 Tagen Arbeitszeit 600 kg Samen und, wenn 50 kg Samen 40 Mark kostet, 480 Mark brutto gespart werden. Es kostet freilich in der Saatzeit der Mann pro Tag 2 Mark, der Junge 1 Mark, das Pferd 3 Mark, mithin zusammen innerhalb 10 Tagen 60 Mark. Die Reihendruckwalze kostet ca. 200 Mark, bleibt mithin eine Netto-Ersparnis von 480—260 Mark = 220 Mark. — Gewiß dürfte es sich empfehlen, exakte Versuche in dieser Richtung hin anzustellen.

Immerhin sind als zwei wichtige Regeln bei der Aussaat der Zuckerrüben zu beachten: Man spare nicht mit den Samen und bringe denselben nicht zu tief in den Boden!

# VIII.

## Die Pflege der Zuckerrübe.

In 10—14 Tagen erfolgt bei günstiger Witterung der Aufgang des Rübensamens; bei ungünstiger liegt er drei Wochen und länger im Boden, besonders wenn es zu trocken ist, weil der Samen alsdann erst bei eintretendem Regen keimt. Wie wichtig ein gewisser Feuchtigkeitszustand des Bodens für das schnelle Keimen des Rübensamens ist, lehrt ein Versuch von H. Briem, welcher Rübensamen bei einer Temperatur von 19—20° C. in Erde mit verschiedenem prozentischen Feuchtigkeitsgehalte aussäete. Bei 22,3% Feuchtigkeit erfolgte der Aufgang der Saat nach 11 Tagen, bei 17,7% Feuchtigkeit nach 4 bis 5 Tagen, bei 6,2% nach 15 Tagen und bei nur 5% Feuchtigkeit fand gar keine Keimung statt. Wurde der Same zuvor in Wasser eingeweicht, so keimte er zwar noch bei 5% Wassergehalt des Bodens, trat jedoch aus der Erde nicht mehr hervor. Von demselben Versuchsanstelle ist in 23 Versuchen mit Zuckerrübenkernen, welche von Ende März bis Anfang Mai gelegt wurden, als Zeitdauer der Keimung je nach der Temperatur 6—21 Tage ermittelt und schwankten die dazu nötigen Wärmesummen der Luft von 93,93—146,91° C., betrugen aber im Mittel 126,9° C.

Erfolgt auf dem Felde der Aufgang ungleichmäßig, so ist zuvörderst zu untersuchen, ob die noch nicht keimenden Rübenkerne gesund oder verschimmelt resp. vom Drahtwurm angefressen sind. Ist ersteres der Fall, so kann auf ihr späteres Keimen

noch gewartet werden*), in letzterem Falle dagegen, wenn die aufgegangenen Pflanzen nicht in genügender Anzahl vorhanden sind, um einen befriedigenden Stand zu gewähren, ist so schnell wie möglich mit einer neuen Aussaat vorzugehen. Das Feld wird zu diesem Zwecke mitteltief umgepflügt, mit Exstirpator, Egge und Walze bearbeitet und von neuem eingesäet. In der Regel läuft die zweite Saat schnell auf, bleibt auch zumeist viel mehr wie die erste frühzeitige Aussaat von den Angriffen des Drahtwurms verschont, da er sich zu dieser Zeit bereits einzupuppen beginnt. Bringt auch jedes Umbestellen in der Regel einen Ausfall in der Ernte, so ist doch dieser Verlust nicht so groß, wie die Mißernte ihn gebracht hätte, wenn die erste Rübensaat stehen geblieben wäre.

Die Entscheidung, ob ein Rübenfeld verloren zu geben ist oder nicht, ist nicht immer leicht, doch ist bei zu lückenhaftem Bestande eine Neusaat fast stets einem umfassenden Ausbessern der Fehlstellen durch Nachlegen der Rübenkerne mit der Hand vorzuziehen. Bei nicht zu ausgedehnten Fehlstellen mag dies angehen, auch wenn einige Plätze im Rübenfelde vielleicht durch Nässe oder Wurmfraß keinen Aufgang zeigen. Dagegen ist von der Ausbesserung vieler kleiner Fehlstellen durch Nachlegen nicht viel zu erwarten, die nachgelegten Rübenkerne entwickeln sich nur schwächlich unter dem Drucke der größeren Nachbarpflanzen und erschweren durch nachträgliches Verziehen und Berücksichtigung beim Maschinenhacken alle Arbeiten auf dem Rübenfelde ungemein. Will man aber Fehlstellen ausbessern, so empfiehlt sich hier die Anwendung eingequellter Rübenkerne, um einen möglichst schnellen Aufgang zu erzielen.

Dem jungen Rübenkeime drohen nun alsbald Gefahren und

*) Emil Doering berichtet in seiner Schrift „Die Zuckerrübe und ihr Anbau", daß bei dem sehr trockenen Frühjahr 1889 auf der Herrschaft Polnisch Krawarn Rübensame auf schwerem Lehmboden bis zum 12. Juli ungekeimt in der Erde gelegen hat. Ein starker Gewitterregen feuchtete das Erdreich an dem Tage derartig an, daß in kürzester Zeit die Rüben gleichmäßig und kräftig herauskamen und noch eine Ernte von 150 Ztr. ergaben.

zwar durch Verkruſtung des Bodens, durch Unkraut, durch kleine tieriſche Feinde und durch paraſitäre Pilze und damit verknüpfte Krankheiten.

Wenn ein Samenkorn keimen ſoll, ſo muß der Zutritt der Luft zu demſelben möglich ſein, da der Sauerſtoff derſelben durch chemiſche Umwandlung der Samenbeſtandteile das Keimen einleitet und der Keim bei Luftmangel abſtirbt. Der Rübenſamen erfordert dieſen Luftzutritt in höherem Maße als andere Samen, wenn er regelrecht keimen ſoll, und muß deshalb die Oberfläche des Bodens ſtets locker erhalten werden. Bei dem fein zubereiteten und durch Walzen geebneten Rübenfelde iſt dies bei ſchwerem Boden oder ſolchem, welcher unter widrigen Witterungsverhältniſſen zum Zuſammenfließen neigt, keine leichte Sache. Oft genügt ein Platzregen mit darauffolgendem Sonnenbrande, um die Oberfläche des Feldes zu verhärten und eine Kruſte zu bilden, die unbedingt gebrochen werden muß, wenn der Samen nicht im Boden erſticken ſoll. Das geeignetſte Inſtrument hierzu iſt die Ringel- oder Cambridgewalze, durch welche die Kruſte zerkleinert und den Pflanzen die Möglichkeit, aus dem Boden zu kommen, gegeben wird. In manchen Gegenden findet auch ein Eggen des Feldes, ehe der Samen aufgegangen iſt, ſtatt. Bei verkruſteten Feldern muß dieſer Arbeit die Ringelwalze vorhergehen, damit die Egge nicht Schollen aufreißt; dabei muß der Eggenſtrich ſtets der Längsrichtung der Drillreihen nach erfolgen. Man will beſonders durch dieſes Eggen die zahlreich ſich zeigenden Unkrautkeime zerſtören, indem ſie dadurch an die Oberfläche gebracht werden und vertrocknen, während dieſe Arbeit dem gelegten Rübenſamen nichts ſchadet.

### 1. Die erſte Hacke.

Zweckmäßiger als das Eggen iſt jedenfalls ein Blindhacken der Rüben, beſonders auf ſtark unkrautwüchſigem Boden, wobei dann allerdings Sorge getragen werden muß, daß die Pflanzreihen ſichtbar geblieben ſind, denn die auch wohl empfohlene Beimiſchung von Hafer oder Gerſte zum Rübenſamen, damit dieſe mit demſelben ausgeſäet werden und durch ihr raſcheres

Keimen die Drillreihen markieren, dürfte doch in ihrem Erfolge unsicher sein, und das regelrechte Ausstreuen der Saat durch die Maschine erschweren.

Jedenfalls muß das Behacken der Rüben sofort erfolgen, sobald dieselben aufgegangen sind, und wenn eben die Drillreihen sichtbar werden. Jeder versäumte Tag kann Nachteil bringen, und je früher gehackt wird, um so besser läßt sich des Unkrautes Meister werden und um so rascher ist die Entwickelung der jungen Rübenpflanze. Durchaus falsch ist es, warten zu wollen, bis sich auch Unkraut zeigt. Das Hacken der Rüben, und dies gilt für alle Hackarbeiten, erfolgt nicht allein wegen der Unkrautvertilgung, sondern die Rübe bedarf einer solchen Lockerung der Bodenoberfläche unbedingt, und je öfter das Feld gehackt werden kann, um so sicherer und um so größer wird die Rübenernte ausfallen.

Dieses erste Hacken der Rüben muß möglichst flach erfolgen, damit die Oberfläche des Bodens vollständig von der Hacke durchzogen und das Unkraut zum Vertrocknen an die Luft gebracht wird. Zu diesem Zwecke muß das Hackeisen stets scharf gehalten werden, damit es gut schneidet, und soll es mehr durch den Boden gezogen, als tief eingeschlagen werden. Auch darf man nicht zu nahe an die Rübenreihen heranhacken, am wenigsten, wenn sie noch nicht aufgegangen sind; aber selbst die jungen Pflanzen leiden leicht Not durch Verschütten mit Erde, so daß man an jeder Seite 5—6 cm unbehackt läßt. Um solchergestalt die Mitte zwischen den Rübenreihen bequem bearbeiten zu können, erhält jeder Arbeiter nur einen Zwischenraum zwischen den Rübenreihen zum Hacken und damit sich die Arbeiter nicht zu sehr drängen, stellt man sie in zwei Gliedern auf, so daß die Arbeiter jedes Gliedes immer nur eine Reihe um die andere hacken, oder es bleibt bei der Anordnung in einem Gliede eine Reihe um die andere liegen und wird nachher nachgeholt. Man erreicht auch denselben Zweck, wenn man die Arbeiter statt in gerader Front in schräger Linie aufstellt. Es ist letzteres besonders zweckmäßig, wenn man vermeiden will, daß der frischgehackte Boden durch die Füße der Arbeiter wieder festgetreten

wird. Man läßt alsdann in dieſer ſchiefen Aufſtellung ſeitwärts hacken, ſo daß jeder Arbeiter die Reihe durchhackt, in der ſich ſein Vorgänger bewegte.

Nun läßt ſich dieſes erſte Hacken ſtatt durch Menſchenhände auch mit der Maſchinenhacke bewerkſtelligen, da die Rüben aber noch ſehr klein ſind, ſo iſt im allgemeinen, um ſie nicht zu ſchädigen, die Handarbeit vorzuziehen, um ſo mehr, wenn der Boden an der Oberfläche erhärtet iſt, ſo daß ſich beim Hacken kleine oder größere Schollen bilden. Iſt dies der Fall, ſo muß alsbald der Hacke die Ringelwalze folgen.

Ein recht empfehlenswertes Inſtrument, welches ſchneller als die gewöhnliche Handhacke beim Flachhacken zum Ziele führt, iſt die Schaufelhacke. Dieſelbe beſteht aus einer breiten, meſſerartigen Schneide wie beim Schaufeleiſen der Gärtner, welche in Achſen ausläuft, an denen zwei kleine eiſerne Räder befeſtigt ſind. An einem langen Stiele ſchiebt der Arbeiter das Inſtrument zwiſchen den Rübenreihen vor ſich her und kann damit an einem Tage 0,5—0,75 Hektar bearbeiten. Das Schaufeln wird dadurch in durchaus befriedigender Weiſe ausgeführt, für die ferneren Hackarbeiten iſt das Inſtrument, da es zu flach geht und man nicht nahe an die Rüben herankommen kann, nicht zu benutzen. Neuerdings werden die einfachen Stoßeiſen ohne Räder ſehr häufig zu dieſem erſten Hacken benutzt. Die Schneide derſelben iſt 5—6 cm ſchmäler als die Entfernung der Rübenreihen und das Inſtrument wird an einem langen Stiele, der mit einem Quergriff verſehen iſt, von dem ſich rückwärts bewegenden Arbeiter durch Vorwärtsſtoßen und Zurückziehen dicht unter der Oberfläche des Bodens fortbewegt. Ähnlich arbeiterſparend wirken auch die beliebten Hand-Hackpflüge, welche aus einem Pflugbalken, vorne mit einem Stelz-Rade und hinten mit zwei Sterzen verſehen, beſtehen. Der an einem Querbalken befindliche Hackapparat beſteht aus 3 Meſſern, welche durch Schrauben in den Schlitzen desſelben enger oder weiter voneinander geſtellt werden können und wird damit ſtets eine Rübenreihe gehackt, indem der rückwärts gehende Arbeiter den Pflug an den Sterzen ruckweiſe hinter ſich herzieht. Ein Arbeiter

kann damit an einem Tage gleichfalls 0,5 bis 0,75 Hektar Rüben hacken.

In größeren Wirtschaften läßt man nach der ersten Handhacke gern die Hackmaschine folgen, nachdem man die aufgegangenen und gehackten Rüben mit der Walze überzogen hat, um die kleinen Schollen zu zertrümmern, und besonders um die harte Bodenoberfläche in den Reihen, wohin die Hacke nicht gedrungen ist, zu lockern. Man kann zu diesem Zwecke ohne jede Gefahr die Ringel- oder Cambridgewalze, welche energischer wirkt, anwenden, ja muß dies sogar thun, wenn der Drahtwurm, welcher in dieser Periode den jungen Rüben am verderblichsten wird, sich zeigt, da er ein Festmachen der Oberfläche nicht liebt.

Die Hackmaschinen sind zweckmäßig mit Schutzvorrichtungen zu versehen, damit die jungen Rüben nicht mit Erde beschüttet werden, und bestehen dieselben in eisernen Scheiben, zwischen welchen alsdann bei der Arbeit die Rübenreihe sich befindet und vor den Messern geschützt wird. Auf ebenen Flächen genügen die billigeren Rübenhacken ohne bewegliche Messerhebel und Vordersteuer, auf coupiertem Terrain oder in größeren Wirtschaften sind die komplizierten Hackmaschinen, welche ganz vorzügliche Arbeit verrichten, vorzuziehen. Bei der Anwendung der mehrreihigen Hackmaschinen ist Rücksicht darauf zu nehmen, daß man an der Stelle mit der Hackarbeit beginnt, wo das Drillen angefangen hat. Kleine Fehler, besonders betreffs der gleichmäßigen Breite der Zwischenräume dort, wo zwei Drillspuren zusammenstoßen, werden selbst bei größter Sorgfalt nicht zu vermeiden sein, ebenso kleine Abweichungen von der geraden Linie. Es läßt sich diesen Unregelmäßigkeiten nur dann genau mit der Hackmaschine folgen, ohne daß Rüben weggeschnitten werden, wenn die Radspuren der Drill- und Hackmaschinen zusammenfallen. Werden Ochsen für die Hackmaschinen benutzt, so müssen dieselben, besonders später, wenn die Rüben mehr herangewachsen sind, mit Maulkörben versehen sein. Ist eine weitere Entfernung der Rübenreihen gewählt, so lassen sich statt der größeren Hackmaschinen, welche stets mehrere Reihen be-

arbeiten, einreihige einfache und deshalb billige Hacken anwenden, welche nur mit einem Zugtiere bespannt werden, das durch einen Jungen geleitet wird.

Der Besitz einer Hackmaschine wird nie die Handarbeit zum Hacken der Rüben entbehrlich machen und soll auch nicht direkt Arbeiter ersparen. Die Hackmaschine soll nur ermöglichen, den Rüben zu jeder Zeit die notwendige Hacke zu geben, was bei einer beschränkten Anzahl von Arbeitern nicht immer zur rechten Zeit zu erreichen ist, und bewirken, daß die Rüben daher öfter gehackt werden, als es ohne Maschine möglich zu machen wäre.

Um durch das Hacken der Rüben den gewünschten Zweck, nämlich das Land unkrautrein und die Oberfläche locker und mürbe zu erhalten, erreichen zu können, dürfen alle Hackarbeiten nur bei abgetrocknetem Boden vorgenommen werden und jedes Hacken in der Nässe ist selbst auf milderen Bodenarten, welche nicht erhärten, durchaus zu vermeiden.

## 2. Das Vereinzeln der Rüben.

Nach diesen ersten Hackarbeiten werden bei günstigem Wetter die jungen Pflanzen sich rasch entwickeln, so daß man zum Verziehen oder Vereinzeln derselben schreiten muß. Da aus jedem Rübenkerne mehrere Pflanzen entstehen, auch mit dem Samen, wie wir vorher besprochen haben, durchaus nicht gespart werden darf, so stehen die Pflanzen dicht nebeneinander, und wenn dies auch in ihrer ersten Jugendperiode als Schutz gegen manche Gefahren vorteilhaft ist, ja es den Anschein hat, als ob solche dicht beisammenstehende Pflanzen freudiger wachsen als einzelnstehende, so tritt doch sehr bald ein Zeitpunkt ein, wo der Kampf ums Dasein beginnt, und sie fangen an, im Wachstume stehen zu bleiben und zu kümmern, wenn ihnen nicht dadurch Luft geschafft wird, daß alle überschüssigen Pflanzen ausgezogen werden und nur eine an dem bestimmten Platze stehen bleibt.

Dieser Zeitpunkt tritt am frühesten ein bei gedibbelten Rüben, welche eng gedrängt auf dem Horste beisammenstehen,

etwas ſpäter bei gedrillten, welche von zwei Seiten Luft und Licht zur Dispoſition haben. Wenn die Pflanzen 3—4 Blätter entwickelt haben, die Wurzeln die Stärke eines Strohhalmes beſitzen und die ganze Pflanze eine Länge von höchſtens 8 bis 10 cm hat, muß mit dem Verziehen der Anfang gemacht werden; denn je früher dieſe Arbeit beendet iſt, um ſo kräftiger entwickeln ſich die Pflanzen, da ſie in ſo jugendlichem Zuſtande die Störung im Wachstume, welche bei dem Ausziehen der überſchüſſigen Rüben ſtets eintritt, weit raſcher und ſicherer überwinden. Da die gute Ausführung dieſer Arbeit ſehr durch einen gewiſſen Feuchtigkeitszuſtand des Bodens erleichtert wird, ſo müſſen günſtige Tage nach einem Regen ſtets zum Verziehen benutzt werden, wenn auch die Rüben noch etwas klein erſcheinen; etwas zu früh zu beginnen, iſt hierbei ſtets richtiger, als zu lange damit zu warten.

Zu dem Verziehen wählt man gern Kinder, weil dieſelben das tagelange Bücken beſſer aushalten als Erwachſene, doch iſt ſtrenge Aufſicht dabei nötig, weil durch ungeſchicktes Ausreißen der Rüben die ſtehen bleiben ſollende Pflanze leicht beſchädigt oder gar mit ausgeriſſen werden kann. Die beſte Art des Verziehens beſteht darin, daß man die Pflanze, welche ſtehen bleiben ſoll, am Boden mit der linken Hand feſthält und die daneben ſtehenden Pflanzen durch langſames Ziehen nach ſeitwärts und nach obenhin entfernt. Es iſt ſtreng darauf zu ſehen, daß die Kinder beide Hände zum Verziehen benutzen, da, wenn die ſtehen bleibende Rübe mit der linken Hand nicht feſtgehalten wird, eine ſchädliche Lockerung ihrer Wurzel oder ihr Ausreißen nicht zu vermeiden iſt und, ſelbſt wenn ſie gleich wieder angedrückt oder eingepflanzt wird, ſie ſich dann nie normal entwickelt.

In früheren Zeiten war es wohl üblich, mit den ausgezogenen Rüben die etwa vorhandenen Lücken auszubeſſern. Man iſt aber ganz davon zurückgekommen, da doch nichts daraus wird, oder die Wurzeln zu beinig werden. Man pflanzt größere Fehlſtellen beſſer mit Kohlrüben aus, die aber natürlich bei der Ernte geſondert und zum Verfüttern gebraucht werden müſſen.

Bei der Dibbelſaat iſt der Platz, welchen die ſtehen-

bleibende Pflanze einnehmen soll, durch den Horst gekennzeichnet und man läßt die stärkste Pflanze, welche meistens an der Seite des Horstes, wo Luft und Licht am besten wirken konnten, sich befindet, stehen. Bei der Drillsaat muß die Entfernung der Pflanzen voneinander dem Augenmaße der Arbeiter überlassen werden, aber selbst Kinder gewinnen darin bald Übung. Man kann übrigens durch verschiedene Mittel den Standplatz der Rübe auch bei der Drillsaat markieren und dadurch die Arbeit erleichtern und genauer ausführen. Bei dicht in der Reihe stehenden Rüben ist das Versetzen derselben sehr am Platze, welches darin besteht, daß man mit der Handhacke oder der Hackmaschine, deren Messer ganz flach gestellt und scharf sein müssen, quer durch die Rübenreihen hindurch fährt, so daß stets längliche Horste von 6—8 cm Länge stehen bleiben und die anderen Rüben abgeschnitten werden. In diesen Horsten läßt man beim Verziehen nun die beste Rübe stehen.

Man kann auch den Marqueur benutzen oder statt dessen die Drillmaschine, von der, um sie zu erleichtern, der Saatkasten abgenommen ist und deren Schare in die Entfernung eingestellt sind, in welcher die Rüben stehen bleiben sollen. Die Arbeiter bekommen dann die Anweisung, die Pflanze, welche gerade in der Mitte zwischen zwei Markierreihen sich befindet, stehen zu lassen, was leicht zu treffen ist.

Bei recht trockenem Wetter und erhärtetem Boden hat das Ausziehen der Rüben Schwierigkeiten und die Kinder können die Arbeit dann nicht leisten, so daß erwachsene Arbeiter, am besten Frauen anzustellen sind, welche sich hölzerner oder eiserner Messer bedienen müssen, um die Rüben aus dem Boden zu bekommen. Ein bloßes Abschneiden des Kopfes mit dem Messer ist nicht ratsam, da viele der so geköpften Rübchen doch wieder ausschlagen und in den stecken bleibenden Rübenwurzeln bei deren Zersetzung sich leicht Ungeziefer einnistet, welches dann auch die gesunde Rübe angreift. Ein derartiger Zustand des Bodens ist aber meistens auf den wirtschaftlichen Fehler zurückzuführen, daß man mit dem Verziehen nach dem Hacken zu lange gewartet hat, und es ist dann stets zu raten, die Ringel-

walze oder Hacke vorher anzuwenden und gleich hinter derselben im frisch gelockerten Boden die Rüben zu verziehen.

Man kann deshalb bei günstigem Wetter auch die Rüben zuerst mit der Hand hacken, dann mit der Hackmaschine versetzen und nun mit der Maschine hacken, um sie dann bald zu verziehen.

Das Verziehen wird am besten wie schon erwähnt, durch Kinder bewirkt und erhalten die größeren derselben zwei Reihen, die kleineren eine Reihe angewiesen, um mit den übrigen gleichen Schritt halten zu können. Die Kinder rutschen auf den Knieen zwischen den Rübenreihen hindurch, da das Bücken nicht den ganzen Tag auszuhalten ist, und je zwei werfen die ausgezogenen Pflanzen auf einen Haufen zusammen, stets in der Mitte einer Reihe, nicht auf die stehen gebliebenen Pflanzen. Die ausgezogenen Pflanzen werden vom Felde fortgebracht, sie würden die späteren Hackarbeiten, besonders die Hackmaschinen sonst hindern, indem sie sich vor die Messer setzen. Außerdem geben sie Brutstätten für Ungeziefer ab. Der Futterwert der kleinen ausgezogenen Pflanzen ist gering, doch nehmen die Arbeiter sie gern zur Fütterung ihrer Ziegen oder Kühe mit nach Hause.

Neigt ein Boden zur Verkrustung und ist vielleicht durch das Verziehen ein Lockern der stehen gebliebenen Rübenpflänzchen verursacht, so empfiehlt sich das Anwalzen der Rüben nach dem Vereinzeln. Man benutzt dazu am besten dreiteilige Glatt-Walzen aus Gußeisen oder Eichenholz und muß natürlich die Arbeit bei trockenem Wetter und auf abgetrocknetem Boden ausgeführt werden. Dieses Walzen gewährt gleichzeitig den Vorteil, daß es die nicht behackten Erdstreifen zerdrückt und die Bodenpartikelchen innig an die jungen Pflänzchen andrückt. Weiter wird durch das abermalige Komprimiren des Bodens an der Oberfläche ein rascheres Steigen der Feuchtigkeit aus den unteren Bodenschichten in das Wurzelgebiet der jungen Rüben herbeigeführt und diese überstehen gewisse Trockenheitsperioden, ohne im Wachstum nachzulassen. Auch wird durch das Walzen vorhandenes Ungeziefer beunruhigt, am Fraße behindert, gewisser Schlupfstätten beraubt, ja selbst getötet. — Dort, wo mit der

Maschinenhacke viel gearbeitet wird, hat das wiederholte Anwalzen auch den Vorzug, daß Bodenunebenheiten, welche bei der Handhacke immer entstehen, beseitigt werden, so daß die Messer der Maschine nach dem Walzen besser greifen. —

### 3. Die weiteren Hackarbeiten.

Recht bald nach dem Verziehen muß wieder eine Hackarbeit und zwar mit der Hand erfolgen, um die durch das Verziehen gestörte Pflanze zu kräftigen, auch um die Zwischenräume zwischen den einzelnen Rüben in den Drillreihen zu lockern. Diese Hackarbeit, die zweite, oder wenn die Maschinenarbeit nebenbei angewendet worden ist, die dritte, wird tiefer gegeben, so daß der Boden ordentlich gelockert wird; auch kann man näher an die schon mehr erwachsenen Pflanzen mit der Hacke herangehen. Das dicht bei den Rüben stehende Unkraut, welches die ersten Hackarbeiten verschont haben, muß mit der Hand vorsichtig ausgerauft werden, desgleichen Rüben, welche beim Verziehen übersehen sind, besonders solche, welche dicht bei den ausgewählten Rüben stehen. Zwei eng nebeneinander stehende Rüben schädigen sich gegenseitig sehr und aus beiden wird nichts, deshalb muß bei allen Hackarbeiten, welche mit der Hand gegeben werden, auf diese sogenannten Doppelrüben geachtet werden, da die kleineren derselben, welche durch die größere Nachbarpflanze unterdrückt sind, manchmal erst dann, wenn sie mehr herangewachsen sind, sichtbar werden.

Es folgt alsdann nach höchstens 14tägiger Pause wieder eine Maschinenhacke, dann wird wieder die Handhacke zur vollen Tiefe gegeben, wobei besondere Sorgfalt darauf zu verwenden ist, daß die Rüben nicht durch das Instrument beschädigt werden.

Mit dieser vierten oder fünften Hacke ist die Hackarbeit wohl meistens beendet, da nun der Rübenbauer des Unkrautes Herr geworden ist und die Blätter der Zuckerrüben anfangen den Acker zu bedecken. Dort, wo allein Handarbeit üblich ist, begnügt man sich häufig mit nur drei Hackarbeiten, jedoch ist, wenn irgend angänglich, zu einer vierten Hacke zu raten, da jede Hacke die Rübenernte in Qualität verbessert und in

Quantität vergrößert. Man kann rechnen, daß in rationell betriebenen Rübenwirtschaften, abgesehen von den 3 Handhacken, pro 20 ha Rübenfläche eine Hackmaschine andauernd Beschäftigung findet, sobald die Witterung dies Hacken irgendwie erlaubt. Bei nassem, kaltem Wetter freilich muß das Bearbeiten der Rüben mit der Pferdehackmaschine unterbleiben, denn die Rübe verträgt solches absolut nicht. Ebenso falsch wäre es indessen, bei trockener Witterung mit dem Hacken sparen zu wollen, in der irrigen Voraussetzung, daß dadurch der Boden noch mehr austrockne; gerade das Gegenteil ist der Fall. Um bei dürrer Zeit die Rüben vor dem Vertrocknen zu bewahren, was übrigens so leicht nicht eintritt, aber sie doch im Wachstume sehr zurückhalten kann, giebt es kein besseres Mittel, als möglichst oft die Oberfläche des Rübenfeldes zu lockern, weil so der Wasserdampf der Luft mit derselben in den Boden dringen kann, sich in den Zwischenräumen desselben niederschlägt und solchergestalt das Erdreich anfeuchtet und frisch erhält. Besonders wird auch durch die Bildung einer lockeren Oberfläche die Verdunstung der im Boden noch vorhandenen Feuchtigkeit vermindert, da die kapillare Wasserleitung vom feuchten Untergrunde nach der Oberfläche hierdurch unterbrochen wird.

Es ist aus dem Vorstehenden zu entnehmen, welche Menge von Arbeit die Zuckerrübe verlangt, um regelrecht bearbeitet zu werden. Der Rübenbauer hat stets Beschäftigung für seine Leute; wenn sie auf einem Stücke fertig geworden sind, müssen sie auf einem andern beginnen. Man rechnet im Durchschnitt, daß ein Arbeiter, meistens Jungen oder erwachsene Mädchen, 1 bis $1^1/_2$ ha Rübenacker vom Kernlegen bis zur Ernte regelrecht bearbeiten kann und dabei seine volle Beschäftigung hat, welche Arbeit nur vielleicht hin und wieder bei der Heu- und Getreideernte durch dringliche Aushilfe zu diesen wichtigen Erntearbeiten unterbrochen wird. Nach dem letzten Behacken der Rüben tritt allerdings in diesen Kulturarbeiten ein Stillstand ein, aber in intensiv betriebenen Wirtschaften, wie es die Rübenwirtschaften meistens sind, giebt es im Sommer nie zu viel Arbeitskräfte und sind sie bis zur beginnenden Rübenernte leicht

zu beschäftigen. Man muß bedenken, daß dem Rübenbauer stets eine reichliche Arbeitskraft zur Disposition stehen muß, weil die Witterung nicht zu jeder Zeit die Arbeit auf dem Rübenfelde gestattet, und auch bei günstiger Witterung jede Versäumnis Verlust bringen kann. Deshalb werden in allen Rübenbau treibenden Gegenden Arbeiterkolonnen für den Sommer engagiert, denen häufig die Arbeiten auf dem Rübenfelde dann in Accord gegeben werden. Das ist natürlich nur angänglich bei geübten Leuten, welche mit den Verrichtungen vertraut sind, sonst ist Tagelohn unter strenger Aufsicht, wie dies beim Verziehen der Rüben, wenn man der Sorgfalt und dem guten Willen der Arbeiter nicht sicher vertrauen kann, stets Regel sein sollte, vorzuziehen. Die Arbeiter müssen sich aber auch bei Accordarbeit unbedingt den Anordnungen des Besitzers fügen und keinesfalls darf es ihnen überlassen werden, die Arbeiten, wo und wie es ihnen gut dünkt, vorzunehmen, weil, wie schon mehrfach angedeutet, die Rübenkulturarbeiten sich nicht gewohnheitsmäßig in bestimmter Anordnung und Reihenfolge ausführen lassen, sondern, da sie von den Witterungsverhältnissen abhängen, in jedem Jahre verschieden sich gestalten. Es kommt auch häufig vor, daß ein Rübenstück öfter gehackt werden muß als ein anderes, da diese Arbeit das beste Mittel ist, durch Ungeziefer oder ungünstige Standortsverhältnisse kränkelnde Rüben zu kräftigen.

### 4. Das Behäufeln der Rüben.

Als letzte Arbeit auf dem Rübenfelde wird oft das Behäufeln der Zuckerrüben angewendet. Durch das Behäufeln soll bezweckt werden, daß die Köpfe der Zuckerrüben nicht aus der Erde herauswachsen und so der für die Zuckerfabrikation unbrauchbare Teil der Wurzel möglichst verkleinert wird; es soll durch Ableitung des überschüssigen Wassers die Reife der Rübe befördert, sowie das Ausroden der Rüben bei der Ernte erleichtert werden. Auch findet dabei ein Verschütten der kleinen, dicht bei der Rübe stehenden Unkrautpflänzchen statt, welche beim Hacken übersehen waren, dieselben werden erstickt und können nun nicht,

weil die Arbeiten auf dem Rübenfelde beendet sind, wie sonst wohl geschieht, ungestört heranwachsen und das Wachstum der Rübe schädigen. Endlich soll das Behäufeln der Rüben gegen im Herbste eintretende Fröste besseren Schutz gewähren. Früher angestellte wissenschaftliche Versuche über das Anhäufeln schienen den Vorteil dieser Maßnahme in Bezug auf Quantität der Rüben zu bestätigen, neuere von Prof. Wollny und besonders von Dr. Kraus lassen denselben jedoch sehr zweifelhaft erscheinen. Es läßt sich nicht leugnen, daß bei trockenem Erntewetter auf schwerem Boden, wo die Grabinstrumente nur schwer eindringen, angehäufelte Rüben weit leichter zu roden sind als nicht angehäufelte; auf feuchtem Boden und bei regnerischer Witterung mag auch der Abzug des Wassers durch die Rillen vorteilhaft sein, jedoch lehren die Versuche von Kraus, daß das Behäufeln, besonders wenn es zu zeitig geschieht, auf die Blattbildung und damit auf die Ernährung der Rübenpflanze ungünstig einwirken kann, was um so mehr zu vermeiden ist, je leichter der Boden abtrocknet und je schwächer der Wuchs der Pflanze ist. Auch der Vorteil, daß dadurch der nutzbare Teil der Rüben vergrößert wird, ist ein illusorischer, denn die Rübensorten, welche die Neigung haben, aus der Erde zu wachsen, thun dies auch nach dem Anhäufeln, wogegen für solche, welche ihren Kopf nicht oder nur wenig über den Boden erheben, die Beschüttung desselben mit Erde vorteilhaft sein kann, weil dadurch seinem Vergrünen an der Luft vorgebeugt wird. Jedenfalls ist starkes Anhäufeln verwerflich, da ein schwaches stets schon den gewünschten Erfolg zeigt. Wir finden auch in den besten Rübengegenden, daß ein Teil der Rübenbauer anhäufelt, der andere nicht, der Landwirt also auch hierbei die lokalen Verhältnisse berücksichtigen muß. Das Anhäufeln der Rüben kann mit der Hand und mit der Maschine geschehen, bei letzterer werden dann statt der Messer kleine Häufelscharen eingesetzt. Das Erdreich darf hierbei durchaus nicht kloßig werden und ist deshalb diese Arbeit flach und bei trockenem Wetter vorzunehmen.

## 5. Die Kopfdüngung der Rüben.

In den letzten Jahren hat die Pflege der Zuckerrüben insofern eine Erweiterung erfahren, als die Düngung der Rüben nicht bereits vor der Bestellung ihren Abschluß findet, sondern auch eine Kopfdüngung der Rüben für zulässig, ja recht nützlich erachtet wird. Wir haben bei dem Abschnitt „Düngung der Rüben“ die Kopfdüngung derselben nach verschiedenen Seiten und, wie wir glauben, recht eingehend beleuchtet, bei dem Abschnitt „Rüben-Pflege“ handelt es sich daher nur um die technische Seite dieser Maßregel.

Hierbei kommt zumeist die Kopfdüngung mit Chilesalpeter in Betracht. Wer mit Chilesalpeter den Rüben eine solche geben will und darf, verfährt sicher dann am besten, wenn er nicht den Chilesalpeter rein ausstreuen, sondern ihn mit dem gleichen Quantum trocknen Sandes mischen läßt. Zuvor muß der Chilesalpeter selbst fein zerkleinert worden sein. Die erste Kopfdüngung mit dem Chilesalpeter soll vor der ersten Hacke durch breitwürfiges Ausstreuen bei durchaus trocknem Wetter erfolgen; die jungen Rübenpflanzen dürfen nicht einmal mehr taunaß sein. Sofort nach dem Streuen ist entweder mit der Pferdehacke oder noch besser mit der Handhacke der Chilesalpeter in den Boden zu bringen. Wo mit der Hand diese Arbeit verrichtet wird, empfiehlt es sich dabei den Salpeter möglichst dicht an die Rübenreihen heranzuziehen und dort unterzuhacken. Den Chilesalpeter bei trocknem Wetter auszustreuen, ist notwendig, weil sonst die Salpeterkörner auf den von Regen oder Tau nassen Rübenblättern leicht haften bleiben, dort sich auflösen und gleichzeitig das Gewebe der getroffenen Blätter zerstören. Die Rüben kranken; die Blätter, deren sie zum Stoffwechsel und Wachstum so dringend bedürfen, sterben ab und man hat dann schließlich mehr Schaden wie Nutzen von dieser falsch gehandhabten Rübenpflege. — Das gleiche gilt von der zweiten und dritten Gabe Chilesalpeter. Auch hier ist das betreffende Quantum Salpeter mit Sand zu vermischen; das Streuen dieses Gemisches muß um so vorsichtiger, je größer die Rübenblätter geworden

sind, geschehen; sofort darauf sind die Rüben entweder nur zu hacken oder wie in einzelnen Gegenden üblich ist, schwach anzuhäufeln, so daß der Salpeter mit der Erde aus den Häufelfurchen an die Rüben unterhalb der Blätter herangeschoben wird. Die zweite Gabe Chilesalpeter erfolgt meist nach dem Verziehen oder Vereinzeln der Rüben, die dritte Kopfdüngung schiebt man zwischen die zweite und dritte Handhacke und bringt den Dünger entweder mit der Pferdehacke oder der Handhacke oder dem Häufelpflug in den Boden.

Die gleiche Methode dürfte sich auch für die Kopfdüngung mit Kalisalzen empfehlen, wo solche zu Rüben beliebt werden sollte. — Die erste Forderung bleibt, daß sämtliches Ausstreuen der Kopfdünger bei trocknem Wetter und trocknen Rübenblättern ausgeführt werden muß. Verstöße hiergegen sind keine Pflege, sondern eine Mißhandlung der Rüben, die sich später schwer rächt.

### 6. Die Behandlung aufgeschossener Rüben.

In gewissen Jahrgängen bereiten dem Rübenbauer sogen. Schoßrüben rechten Verdruß; einmal schädigt das Schossen den Rübenertrag dadurch, daß dabei Rübenwurzeln mit geringerem Gewicht produziert werden; sodann sind derartige Rüben auch zuckerärmer und zudem behaupten die Fabrikanten, daß geschossene Rüben sich nur schlecht verarbeiten lassen. Dies letztere Urteil dürfte vielleicht insofern zu modifizieren sein, als es hinsichtlich des fabrikativen Wertes der Schoßrüben darauf ankommt, eine wie lange Zeitdauer zwischen dem Beginn des Schossens und der Ernte solcher Rüben liegt. Dabei hängt der Grad der Zucker-, Mark- und Holzbildung in geschoßten Rüben nicht allein davon ab, ob dieselben in der Hauptache nur einen Samenstengel mit Blüten oder auch Samen, ja voll ausgereiften Samen erzeugen, sondern auch noch von dem Typus der Rübensorte und von der Dauer und Intensität der Belichtung des Jahrgangs ab. Jedenfalls kann der Rübenbauer auch an seinem Teil noch dazu beitragen. — Eine falsche Rübenpflege ist es, wie man öfters empfiehlt, „schon des besseren Aussehens wegens“ die Samenschößlinge abzudrehen oder abzuschneiden.

Ein derartiges Entfernen des Samentriebes vor der Ernte ist aber besser zu unterlassen, da die Pflanze sonst neue Blätter auf Kosten der in der Wurzel bereits angesammelten Reservestoffe treibt und die Rüben noch zuckerärmer werden würden, als sie ohnehin durch das Aufschießen geworden sind. Besonders schädigend wirkt das Abschneiden des Samentriebes dadurch, daß die verschnittenen Rüben eine ungemein holzige und faserige Struktur zeigen, wodurch sie an den Messern der Schneidemaschine hängen bleiben und zuletzt in eine dünne Pülpe verwandelt werden, die sich in den Diffuseuren zu festen Massen zusammensetzt und die Auslaugung der Schnitzel erschwert.

Schon mehr Beachtung verdient vielleicht der Vorschlag, geschoßte Rüben auszuziehen und samt den Stengeln zu verfüttern. — Anderseits erscheint es als eine Härte, wenn die Fabriken die strikte Forderung stellen, das geschoßte Rüben, die man ruhig hat wachsen lassen, bei der Ernte von den übrigen Rüben gesondert zu halten sind und nicht mit abgeliefert werden dürfen, zumal der Rübenbauer doch nicht die Möglichkeit in Händen hat, dem Schossen der Rüben vorbeugen zu können.

Das so lästige, den Rübenertrag wie die Zuckerausbeute geradezu schädigende Schossen der Rüben hat nämlich eine Reihe von Ursachen, welche wir noch mitteilen wollen.

Als Ursache des Aufschießens wurde früher schon eine zu frühe Saat angesehen; begünstigend dafür wirken ferner Witterungsverhältnisse, welche einen zeitweiligen Stillstand des Rübenwachstums hervorrufen, wie Nachtfröste, die die jungen Pflanzen getroffen haben, oder sehr kalte und trockene Witterung in der Jugendperiode und weiter ein zu tiefes Unterbringen des Samens in den Boden. Daß die Düngung einen wesentlichen Einfluß auf dieses Aufschießen ausübt, ist nicht wahrscheinlich. Sodann ist die Größe der Knäuel und auch das Alter des Saatguts als Ursache des Schossens bezeichnet worden. Nun mag es wohl sein, das kleine, schwächliche und ungenügend ausgereifte Samen zu einem normalen Samen sich verhalten, wie ein zu tief untergebrachter Same einem normal untergebrachten Samen gegenüber, wenn beide gleicher Qualität

sind. Ebenso bekannt ist, daß älterer Samen langsamer keimt als frischer und daß daher eine Aussaat älteren Samens der normalen Rübenentwicklung nicht förderlich ist.

In der Hauptsache aber ist dieses Aufschießen wohl als ein Zurückschlagen der Zuckerrübe auf die wilde Runkelrübe, die Stammmutter aller kultivierten Varietäten, welche einjährig ist, anzusehen, und mit Recht machte W. Rimpau seiner Zeit schon darauf aufmerksam, daß durch rationelle Samenzucht und Zuchtwahl der zum Aufschießen nicht neigenden Individuen sich Rübenvarietäten bilden lassen, welche diese schädliche Neigung nicht besitzen. Derselbe hat auch mit Glück eine solche Züchtung aus den sogenannten Trotzern, das heißt Samenrüben, welche im zweiten Jahre statt der Samenstengel nur Blätter bilden, versucht.

## 7. Die Bekämpfung der Rübenfeinde.

Zu einer rationellen Rübenpflege gehört in gewisser Beziehung auch ein Teil des Kampfes gegen Rübenfeinde, und zwar so weit es sich um die direkte Vernichtung der auf den Rübenfeldern sich zeigenden Schädlinge handelt. In dieser Beziehung wurde wiederholt schon auf die Nützlichkeit des Überwalzens junger Rübenfelder hingewiesen. Bei einer weiteren Durchsicht des Abschnitt XI, in welchem die verschiedenen Rübenfeinde und deren Bekämpfung besprochen worden ist, begegnen wir einer großen Anzahl von Maßnahmen, die sehr wohl unter die Rubrik Rübenpflege gehören.

Wir nennen als solche:

das Auslegen von Kartoffelscheiben zwecks Aufsammlung der Tausendfüßler und Drahtwürmer,

das Sammeln der Engerlinge und der Raupen der Wintersaateule,

das Einfangen der Saateulen selbst in beleuchteten Tonnen,

das Ausheben kranker Rüben, Werrennester u. s. w.,

das Austreiben der Hühner in transportabelen Hühnerställen auf die Rübenfelder u. dgl. mehr.

Alle maschinellen Arbeiten auf dem Rübenfelde aber müssen beendet sein, sobald die Blätter der Rübe den Boden zu decken anfangen, weil die Instrumente dieselben sonst beschädigen würden.

Die Blätter verrichten höchst wichtige Funktionen, denn wie Versuche von Corenwinder und Contamine gezeigt haben, steht die Menge von Kohlenstoff, welche in Form von Zucker in der Rübenwurzel aufgespeichert wird, im bestimmten Verhältnis zur Größe der Blattorgane, auch ist für die Größenentwickelung der Wurzel die Ausdehnung der Blattoberfläche maßgebend. Aus diesem Grunde ist auch das Abblatten der Zuckerrüben, wozu kleinere Landwirte sich in futterarmen Jahren leicht verführen lassen, unbedingt verwerflich, die Rüben verlieren dadurch an Güte und Menge, da sie wichtiger Ernährungsorgane beraubt werden.

Sollten sich nach einiger Zeit auf dem Rübenfelde einzelne übersehene Unkräuter zu großen Pflanzen entwickeln, so sind dieselben auszuziehen, damit sie durch den ausgestreuten Samen nicht das Feld verunreinigen. Die Arbeiter haben aber bei dieser Gelegenheit sich äußerst vorsichtig, am besten mit bloßen Füßen in den Rübenfeldern zu bewegen, um Beschädigungen der Blätter und Wurzelköpfe zu vermeiden.

Freilich werden nicht selten die Rübenfelder in einer späteren Entwickelungsperiode betreten, wenn die Jagd auf Rebhühner aufgegangen ist. Ist der Rübenbauer zugleich der die Jagd ausübende Besitzer, nun, dann hat er es zu verantworten, inwieweit er seine Rüben zu Gunsten seiner Sportliebe schädigen will; dort aber, wo häufig die Jagd an zahlreiche Dritte verpachtet ist, da führt die Beschädigung der Rübenblätter und Rübenköpfe durch die Fußtritte der Jagdpächter zu rechten Verdrießlichkeiten und Rübenschäden, die zumeist gar nicht genug beobachtet werden, ganz abgesehen davon, daß die Rebhühner sehr nützliche Arbeit auf den Rübenfeldern verrichten.

Leider schädigt eine vis major, der Hagel, auch nicht selten die Rüben in ihrer besten Entwickelung. E. Doering empfiehlt, stark durch Hagel beschädigte Rübenfelder zu gipsen und zwar sollen pro $^1/_4$ ha 2—3 Ztr. von gutem, fein gemahlenem Düngergips auch bei nassem Wetter oder im Tau gestreut die Blätter zu neuem Wachstum bringen! Anderseits stellt die Versicherung der Rübenfelder gegen Hagel die beste Pflege und den geeignetsten Schutz gegen diesen Schaden dar.

# IX.

# Die Rübenernte und die Aufbewahrung der Rüben.

## 1. Der rechte Zeitpunkt für die Rübenernte.

Der Zeitpunkt für die Ernte der Zuckerrüben tritt ein, wenn sie ihre Reife erreicht haben. Wir verstehen unter Reife bei der Rübe, da sie ein zweijähriges Gewächs ist, den vorläufigen Abschluß der Vegetation am Ende des ersten Wachstumsjahres, wenn die Entwickelung und Aufspeicherung der Reservestoffe in der Wurzel beendet ist. Wenn also mithin der Zuckergehalt der Rübe sich nicht mehr vermehrt, was durch zahlreiche und oft wiederholte Polarisation des Saftes festzustellen ist, und die oberirdischen Ernährungsorgane, die Blätter, durch ihr gelbgrünes Ansehen und durch Vertrocknen des größten Teiles der ausgewachsenen Blätter zeigen, daß sie ihre Funktionen einstellen, so ist der richtige Zeitpunkt der Ernte gekommen, der sich dem kundigen Blicke des Landwirts durch ein eigentümliches helles und gelbgrünes Aussehen des ganzen Rübenfeldes kennzeichnet. Die meisten Rüben, selbst die Sorten, deren Blätter sonst aufrecht stehen, senken dieselben zu dieser Zeit, so daß sie sich wie ein Kranz um die Rübe herumlegen und nur die Herzblätter noch ein frisches, aber auch gelbgrünes Ansehen haben.

Das Ausreifen der Zuckerrüben findet meistens Ende September oder Anfang Oktober statt, ist aber selbstverständlich von der Jahreswitterung, der Zeit der Aussaat der Rübe, der Sorte und der Düngung ungemein abhängig. Es ist das Abwarten dieser Reife für den Landwirt sowohl als für den Fabrikanten

in gleicher Weise notwendig. Bevor dieselbe nicht erreicht ist, findet noch ein Größenwachstum der Rübe statt, und unreife Rüben erschweren den Fabrikationsbetrieb ungemein, halten sich auch schlecht in den Mieten und, was das Wesentlichste ist, sie haben den größtmöglichen Zuckergehalt noch nicht erreicht. Nachgewiesenermaßen nehmen Rüben — namentlich spät oder umbestellte noch von Ende September bis Ende Oktober ca. 15—20 % an Gewicht zu; oder aber Rüben von derselben Sorte und auf dem gleichen Schlage hatten Anfang Oktober 1½—2 % Zucker mehr als die Rüben, welche bereits Mitte September gerodet werden mußten. Allerdings kann nun der Rübenbauer mit dem Beginn der Ernte nicht immer warten, bis alle seine Rüben diesen erwünschten Reifegrad erreicht haben, um so mehr, da die meisten Fabriken schon in der Mitte des Monates September ihre Campagne beginnen, weil sich herausgestellt hat, daß die Verluste, welche durch Verarbeitung nicht ganz ausgereifter Rüben erwachsen, geringer sind, als die Verluste, welche bei längerer Ausdehnung des Betriebes in das Frühjahr hinein, durch Auswachsen und Faulen der Rüben, sowie Zurückgehen ihres Zuckergehaltes in den Mieten entstehen. Es sollten aber im September stets nur so viel Rüben gerodet werden, als direkt zur Fabrik abgefahren und dort verarbeitet werden können. Erst im Monat Oktober ist mit ganzer Kraft an die Ernte heranzutreten, die dann beendet sein muß, wenn erfahrungsmäßig die ersten stärkeren Fröste zu erwarten sind.

Wenn auch ein Frost von wenigen Graden der Rübe, da deren Köpfe durch die Blätter geschützt werden, nicht schadet, so muß man sich doch hüten, in die Lage zu kommen, daß die Rüben wirklich einfrieren; auch läßt es sich ja nie vorher genau berechnen, ob die Ernte rasch oder langsam zu bewerkstelligen ist, denn bei Eintritt von Regenwetter wird dieselbe, wenn überhaupt mit dem Roden nicht pausiert werden muß, ungemein verzögert, da die Arbeiter von Kälte und Nässe leiden, fortbleiben oder wenig leisten, und die Rüben von der anhängenden nassen Erde kaum zu reinigen und hohe Schmutzprozente zu erwarten sind.

## 2. Das Aufnehmen der Rüben.

Die Ernte der Rüben wird meistens noch mit der Hand, jedoch auf größeren Gütern auch mit Zuhilfenahme von Maschinen bewerkstelligt. Bei der Handarbeit wird zum Ausheben der Rüben der Spaten oder besser eine zweizinkige Gabel angewendet, deren zwei Zinken der Form der Rübe entsprechend etwas gebogen sind und an welcher sich ein Bügel zum Aufsetzen des Fußes beim Eintreten in den Boden befindet. Die Arbeit mit der Gabel ist leichter, aber auch die Gefahr, die Rüben mit den Spitzen zu verletzen, größer und diese Stichwunden verursachen bei der Aufbewahrung der Rüben leicht Fäulnis und ein Verderben des Saftes. Ein langer, schmaler Spaten, ein sogenannter Rübenheber, wird deshalb in manchen Gegenden der Gabel vorgezogen; derselbe muß aber wie die Gabel dicht an der Rübe und ganz senkrecht in den Boden getrieben werden, weil sonst sehr leicht die Spitze der Rübe abgestochen oder doch verletzt wird. Nun faßt der Arbeiter mit der linken Hand die Rübe an den Blättern und während er daran zieht, biegt er den Spatenstiel als Hebel seitwärts, wodurch sie von ihren Wurzelverzweigungen sich löst und aus dem Boden hebt. Die den Rüben anhängende Erde wird am Stiele des Instruments abgeklopft und die Rüben mit den Blättern reihenweis recht sorgfältig in gerader Linie und mit dem Kopfe nach einer Seite hingelegt, wie wir dies noch näher beschreiben werden.

Da das Einstoßen des Spatens und das Losdrücken der Rüben bei trockenem und etwas erhärtetem Boden eine ziemlich bedeutende Kraftanstrengung erfordert, so daß es nur von Männern verrichtet werden kann, so findet meistens unter den Arbeitern, welche das Ausroden der Rüben im Accord nach der Fläche besorgen, in derart eine Teilung der Arbeit statt, daß sie zu je Dreien eine Parzelle überwiesen bekommen. Der kräftigste unter ihnen arbeitet mit dem Spaten und hebt die Rüben nur an, ohne sie aus dem Boden zu ziehen, er stößt, wie oben beschrieben, den Spaten ein, drückt ihn seitwärts und kann es nun auf der Stelle merken, wenn die Rübe mit einem fühlbaren Ruck sich von dem Boden löst. Die beiden anderen Arbeiter ziehen nun

dieſe gelöſten Rüben, mit jeder Hand eine, aus dem Boden, was leicht von ſtatten geht, ſchlagen die beiden Rüben gegeneinander, um die Erde abzuklopfen, und legen ſie in Reihen. Dieſes Anheben der Rüben kann in größeren Wirtſchaften die Ernte ungemein beſchleunigen, da es durch beſondere, von Geſpannen gezogene, ſogenannte Rübenheber, zu bewerkſtelligen iſt, welche verſchiedenartig konſtruiert ſind und entweder eine oder zwei Rübenreihen zugleich heben. Es geſchieht dies dadurch, daß entweder unter den Rüben ein rechtwinklig gebogenes Schar durchgeführt wird, oder daß durch eine Verbindungsſtange zwiſchen zwei Scharen, welche in den Räumen zwiſchen den Rüben arbeiten, die Rüben angehoben werden. Dieſe Inſtrumente erfordern freilich viel Zugkraft, heben aber die Rüben um mehrere Centimeter und löſen ſie an den Wurzeln, ſo daß ſie leicht aus dem Boden entfernt werden können, ohne daß ſie bloßgelegt werden, und können etwa eintretende Nachtfröſte ſolchergeſtalt nicht ſchädlich wirken. Für die Beſitzer von Dampftakeln ſind auch Rübenheber für 4—6 Rübenreihen zugleich konſtruiert worden, die gute Arbeit verrichten ſollen und deren Zinkenmeſſer für die verſchiedenen Drillweiten der Rüben verſtellbar ſind.

Wenn die Rüben aus dem Boden gehoben und abgeklopft ſind, ſo legt jeder Arbeiter die Rüben von je zwei Reihen in eine Reihe über- und nebeneinander. Je zwei Arbeiter legen nun die Rüben in der Weiſe zuſammen, daß ſie eine Doppelreihe bilden, in der die Blätter nach innen, die Wurzeln nach außen zu liegen kommen, und je regelmäßiger die Rüben gelagert ſind, um ſo mehr wird das Abſchneiden der Blätter erleichtert.

Zum Köpfen der Rüben bedient man ſich eines nicht zu leichten Hackmeſſers, damit der Schlag Wucht genug bekommt, um mit einem glatten Hiebe den Kopf abzutrennen. Jedes mehrmalige Zuſchlagen muß vermieden werden. Zu dieſem Zweck zieht der Arbeiter mit der linken Hand die Rübe am Wurzelende aus der Reihe etwas hervor, wodurch ſich die Blätter glatt ſtrecken, und führt mit der rechten Hand den Hieb, und zwar in der Weiſe, daß der Kopf je nach der Rübenſorte in der Höhe von 1—2 cm mit den Blättern im Zuſammenhange bleibt.

### 3. Das Einmieten und Abfahren der Rüben.

Die geköpften Rüben werden nun gesammelt und in Haufen in die Mitte von je zwei oder drei Doppelreihen zusammengetragen, so daß sie gerade Linien bilden, was spätestens jedesmal abends vor Schluß der Arbeit zu geschehen hat und wobei die Rüben von der inzwischen abgetrockneten Erde nochmals durch Abklopfen befreit werden, bevor sie eingemietet werden. Die Rüben in den Mieten werden am besten so gelegt, daß die Wurzelspitzen nach innen und die Köpfe regelmäßig nach außen gerichtet sind, damit die Haufen eine glatte Oberfläche bekommen, sonst liegt die Erdbedeckung nicht gleichmäßig stark und überall sehen die Schwänze der Rüben hervor und trocknen aus. Man macht die Haufen meistens so groß, daß sie 50—80 Centner Rüben fassen, so daß sie je nach der Bespannung und dem Wagen ein oder zwei volle Fuhren geben.

Über die Anlage solcher Rübenmieten ist sodann zu sagen: Uecker empfiehlt, solange die Tage warm sind, die Mieten nicht breiter als 1,25 m zu machen, da die Rüben sich sonst leicht erhitzen und auswachsen, wodurch Zuckerverluste herbeigeführt werden. Später, wenn die Tage kühler und die Nächte länger geworden sind, könne man freilich die Mieten recht wohl 2 m breit machen. Die Höhe seiner Mieten beträgt 1,50 m. Eine andere Frage ist, ob die Rübenmieten in die Erde einen guten Spatenstich tief eingelassen werden sollen oder ob diese Rüben gleich oberirdisch auf ebener Erde hin aufgeschichtet werden können. Nach der ersten Methode erhält man namentlich in dem Auswurf Material zum Zudecken, bei der zweiten Methode wird vermieden, daß die zu unterst auf der Erde liegenden Rüben beim späteren Verladen nicht liegen gelassen werden, was bei der ersten Methode sehr leicht der Fall ist.

Weit wichtiger ist freilich die zweckmäßigste Form des Eindeckens der Rübenmieten. Heute noch ist in den meisten Rübenwirtschaften das sogenannte Schwarzmachen der Rübenmieten üblich; das heißt, man deckt, um nur schnell davon zu kommen, anfänglich mit 15—20 cm Erde. Es ist unausbleiblich, daß dann noch an manchen Stellen die Rüben herausgucken;

es besteht noch ein vollständiger Luft- und Temperaturwechsel innerhalb der Mieten; die Folge davon ist, daß die Rüben allzusehr austrocknen und alsbald keimen. Die erste Erdschicht sollte daher, wenn die Rüben nicht gleich in die Fabrik geliefert werden können, sobald wie möglich auf eine Höhe von 30—35 cm verstärkt werden, denn bei trockenen warmen Herbsttagen verlieren die Rüben unter der schwachen Erdbedeckung zu viel an Gewicht und leiden bei nassem Wetter Not, da sich die Erdbedeckung dann an manchen Stellen abspült. Die eigentliche Winterdecke erhalten die Rüben, wenn die Ernte beendet ist oder Frostwetter eintritt und muß, um sie hinreichend vor dem Winterfroste zu schützen, noch eine Erddecke in der Höhe von 50—60 cm aufgeworfen werden, so daß die Gesamterddecke 80—90 cm hoch gegeben wird. Es wird zwar vielfach empfohlen, die Mietenreihen in der Richtung von West nach Ost anzulegen, weil sie so den Wetter- und Frostwindrichtungen die schmale Seite zukehren, auch Schneeanhäufungen nicht so leicht eintreten, aber da man sich bei der Anlage der Mieten nach den Rübenreihen richtet, so ist dies nicht stets ohne große Umstände durchzuführen.

Bei starkem Frostwetter macht es viel Mühe, die zu Stein gefrorene hohe Erdbedeckung zu entfernen, um zu den Rüben zu gelangen. Es müssen sich manchmal mehrere kräftige Arbeiter stundenlang abmühen, ehe eine Öffnung gebrochen ist, groß genug, um die Rüben herausnehmen zu können. Es sind deshalb zu wiederholten Malen Versuche gemacht worden, die Rübenbänke mit Dynamitpatronen, welche in Bohrlöcher eingeführt werden, zu sprengen und soll dies Verfahren, ohne die Rüben zu beschädigen, billiger als Handarbeit zu stehen kommen. Einfacher dürfte die Anwendung einer starken Schrotsäge sein, mit welcher man zwei Schnitte in der Mitte der Miete auf dem Firste ausführt und nun das an zwei Seiten gelöste Stück Erdbedeckung mit eisernen Brechstangen leichter entfernen kann, als es bei alleiniger Anwendung der Radehaue möglich ist.

Je mehr der Rübenbau in Gegenden mit einem frühzeitigen und häufig recht strengen Winter aufgenommen worden ist, um

ſo mehr verdienen die nachſtehend näher beſchriebenen Verfahren zum Einmieten von ſolchen Rüben, die erfahrungsgemäß erſt zur Zeit ſtarken Froſtes abgefahren werden können, Beachtung. Darnach wird die Miete gut gepackt, mit den Köpfen nach außen, recht platt und mit ca. 15 cm Erde beworfen, hierauf genügend mit Stroh bedeckt und wieder mit ca. 25 cm Erde und mehr beworfen. Es dürfte ſelten ſein, daß es durch einen ſolchen Mantel hindurch friert, jedenfalls aber unmöglich, daß es bis auf die Rüben wieder auftaut, bevor ſie zur Fabrik geſchafft werden. Dieſes Verfahren erleichtert das Aufbrechen der Rübenmieten ungemein und bietet ebenſoguten Schutz, wie die ſonſt übliche Mietendecke von 60—75 cm Erde. Oder es werden die Rüben zunächſt ſchwarz gemacht, ſpäter darüber eine Schicht Spreu oder Kaff gemiſcht mit Kainit geſtreut und dann die eigentliche Winterſchicht Erde gegeben. In ſolchen Mieten friert es nicht bis auf die Rüben durch.

Sobald im Winter die Abfuhr aus den Mieten beginnt, ſind bei trockenem Wetter ſtets die von den Wegen am weiteſten abliegenden Felder oder Rübenmieten zuerſt in Angriff zu nehmen, damit man bei Regenwetter nicht zu weit auf dem Acker zu fahren hat, wo oft die Wagen bis zur Achſe einſinken. Es iſt dies um ſo wichtiger, da zur Zeit, in welcher die Fabrik die Lieferung beſtimmt hat, die Rüben auch angefahren werden müſſen, was beim Auftauen, wo die Zugtiere den Acker nicht betreten können, oft nur dadurch möglich iſt, daß man die Rüben an die auf dem Wege ſtehenden Wagen heranträgt. Naſſe Herbſte und Winter, mit Abwechſelung zwiſchen Froſt und Auftauen, können ſomit dem Landwirt beim Abfahren der Rüben die größten Schwierigkeiten bereiten und ungemein an Zugvieh und Geſchirr ruinieren. Es haben deshalb in neuerer Zeit für die Abfuhr der Rüben die transportablen Feldeiſenbahnen Eingang gefunden und ſich recht nützlich für größere Güter bewährt. Der Hauptvorteil dieſer Feldeiſenbahnen iſt darin zu ſuchen, daß bei ihrer Anwendung weder der Rübenacker ſo zerfahren, noch die Zugtiere ſo überanſtrengt werden, als bei der üblichen Abfuhr.

Am zweckmäßigsten ist es, in den längeren und meistens trockenen Herbsttagen gleich hinter den Rübenrodern her das Geleise anzubringen und die Rüben in langen Mieten dicht an den Wegen aufzuspeichern, so daß sie zu jeder Zeit abgefahren werden können. Es werden sich hierbei die von dem Wagen abhebbaren Rübenkörbe besser als die Kippwagen erweisen, weil die Rüben gleich beim Roden in die Körbe gefüllt und dieselben dann zu den Wagen auf den Geleisen herangetragen werden können, wodurch Arbeit erspart wird. Da für größere Rübenwirtschaften der Aufwand für Anschaffung solcher Feldeisenbahnen gegenüber ihren Vorteilen keine Rolle spielt, die Geleise und Wagen zu anderen Zeiten auch zum Mergel- und Kompostfahren, Transportieren der eingemieteten Rübenschnitzel nach den Ställen, Eiseinfahren und vielen anderen Zwecken verwendbar sind, haben die Feldbahnen bereits ziemliche Verbreitung gefunden und werden solche immer mehr finden.

Das Anfahren und Einmieten der Rüben auf den Fabrikhöfen ist in neuerer Zeit sehr beschränkt, obgleich ein größeres Quantum stets daselbst aufbewahrt werden muß, um für zu ungünstige Witterungsverhältnisse, wie hohen Schneefall, wo jeder Verkehr selbst auf den besten Wegen stockt, als Reserve zu dienen und so zu verhindern, daß die Fabrik zum Stillstehen gezwungen wird. Diese Fabrikmieten werden etwas im Boden vertieft und höher angelegt als die Feldmieten, die Rüben an den Außenseiten auch regelrecht gepackt und dann mit Erde bedeckt. Luftzüge und Dunströhren, oder die Anwendung von Stroh zur direkten Bedeckung der Rüben unter der Erdschicht dürfen nicht angewendet werden, da die Rüben dadurch leichter verderben.*) Ein Durchschichten der Rüben mit Erde, wie bei

*) Dagegen empfiehlt Briem die Rübenmieten anfänglich oben offen zu lassen, damit die Temperatur in den Mieten auf 5—6° C. sinken kann und erst, wenn dies der Fall ist, die Mieten zu schließen. Bei großen Kartoffelmieten hat der Herausgeber dies Verfahren schon vor zwanzig Jahren mit bestem Erfolg angewandt; hinsichtlich des Rüben-Einmietens nach dieser Methode laufen die Anschauungen in der Praxis dem Briemschen Vorschlag zuwider.

den Samenrüben üblich, ist allerdings recht gut, aber doch zu kostspielig. Auch das Durchschichten der Rüben mit Steinkohlenschlacke und Scheidekalk ist zur besseren Konservierung der Rüben empfohlen worden, indessen sind die Ansichten über dieses Verfahren sehr geteilte.

Wie schon erwähnt, schaden einige Grad Kälte den Rüben, welche noch in der Erde stehen und deren Kopf durch die Blätter Schutz erhält, nicht wesentlich, stärkerer und vorzugsweise länger andauernder Frost kann dagegen bedeutende Verluste verursachen. Die Rüben, welche beim Frostwetter ausgerodet werden, falls dies überhaupt noch angänglich ist, frieren während ihres Liegens auf dem Boden, und wollte man sie köpfen und in gewöhnlicher Weise einmieten, so stände ihr Verderben in sicherer Aussicht. Das Beste ist, wenn sie direkt vom Acker in die Fabrik gebracht werden können, wo ihre Verarbeitung noch immer möglich ist, wenn von der Fabrikdirektion auch stets gewisse Prozente an durch Frost beschädigten Rüben abgezogen werden müssen. Ist dies nicht angänglich, so empfiehlt sich das Setzen sogenannter grüner Mieten, d. h. die Rüben werden mit den Blättern, ohne diese abzuschneiden, in kleinere Mieten gebracht und dann mit Erde überworfen. Wenn nur ein Teil der Rüben, meistens der Kopf erfroren ist, so zieht sich der Frost heraus, ebenso bei langsamem Auftauen, wenn die Rüben im Boden eingefroren waren, d. h. die Rübe nimmt zum Teil wieder ihre normale, feste Beschaffenheit an. Immerhin ist aber der Haltbarkeit solcher einmal gefrorenen Rüben nicht zu trauen und dieselben sind so schleunig wie möglich zur Fabrik zu liefern.

# Ergänzender Teil.

# X.

# Die wirtschaftliche Verwertung der Rübenblätter und der Rückstände bei der Zuckerfabrikation.

Die Bedeutung des Rübenbaues liegt nicht bloß in der Produktion der Rübe als Rohmaterial für die Zuckergewinnung, sondern auch in der Produktion großer Mengen von Futterstoffen, wie solche in Form der Blätter mit den Köpfen und als Schnitzel gewonnen werden.

## 1. Verwertung der Rübenblätter.

Die Rübenblätter mit den daran hängenden Köpfen werden entweder frisch verfüttert oder auf geeignete Weise konserviert. Kleinere Landwirte geben dieselben meistens frisch dem Rindvieh, es wird jedoch oft damit eine großartige Verschwendung getrieben, da die Tiere die massenhaft vorhandenen Blätter nicht rechtzeitig vertilgen können, ein Teil davon häufig aus den Krippen herausgezogen wird, in den Mist gerät und bei zu starker Fütterung damit, besonders wenn die Blätter bei der feuchten Herbstwitterung schon angefault sind, ein heftiger Durchfall bei den Tieren einzutreten pflegt. Größere Güter mit starkem Zuckerrübenbau können daher sämtliche Rübenblätter überhaupt nicht frisch an Rindvieh verfüttern und wirft man sie infolge dessen in den Reihen auseinander und läßt sie auf dem Acker liegen, wo sie den Schafen eine gute Nahrung bis spät in den Winter hinein gewähren. Die durchgefressenen Rück-

stände der Blätter werden dann als Düngung in den Boden eingepflügt.

Bei der Verfütterung der Zuckerrübenblätter im Stall ist insofern Vorsicht geboten, als sie in Gaben von von ca. 20 bis 25 kg pro Haupt und Tag recht wohl die Milchsekretion zu befördern vermögen, daß sie aber, über dieses Quantum hinaus verabreicht, infolge ihrer stark abführenden Eigenschaft die Ausnutzung des sonstig gleichzeitig mit verfütterten Kraftfutters deprimieren. Als zulässige Norm hat sich pro 500 kg Lebendgewicht folgende Futterzusammensetzung erwiesen:

7,5 kg Heu, Stroh und Spreu mit ca. 6 kg Trockensubstanz,
3,75 „ Kraftfutter (Ölkuchen und Kleie) mit ca. 3 kg Trockensubstanz,
20 „ Rübenblätter frisch mit 3 kg Trockensubstanz.

Namentlich empfiehlt es sich, während der Zeit, in welcher es Rübenblätter giebt, als erstes Futter frühmorgens Heu und abends zur Nacht als Abfutter gutes Sommerstroh zu verfüttern.

Im Gegensatz hierzu vertreten namentlich Landwirte in Mecklenburg die Ansicht, daß ein alleiniges Verfüttern der frischen Rübenköpfe und Blätter dem Milchvieh wie dem Arbeitsvieh nicht nur nichts schade, sondern geradezu dienlich sei; z. B. werde die Milchproduktion nach Qualität und Quantität dadurch geradezu gehoben, auch die Arbeitsochsen sollen bei alleiniger Ernährung mit Rübenköpfen und Blättern reichliche, schwere Arbeit vorzüglich verrichten und selbst anderweitiges Kraftfutter geradezu verschmähen. Man will weiter beobachtet haben, daß nur in den ersten 8 Wochen während des Verfütterns der Rübenblätter ein starkes Abführen, verbunden mit einem Abfallen des Lebendgewichts sich einstelle, daß aber in den späteren Wochen bei alleiniger Verfütterung von frischen Rübenblättern und Rübenköpfen eine reguläre Gewichtszunahme sich wieder einstelle.

Jedenfalls sind weitere Beobachtungen in dieser Richtung hin recht erwünscht.

An sich ist die Zusammensetzung keine ungünstige. Frische Rübenblätter haben ca.

8—13 % Trockensubstanz, 2,1—5,8% stickstofffreie Extraktstoffe,
1,2—3,5% Proteïnstoffe, 1—2,5% Holzfaser,
0,1—0,8% Rohfett, 1,7—2,6% Asche.

Das Nährstoffverhältnis ist also in den Rübenblättern ein recht enges und erklärt sich damit die Zweckmäßigkeit der Beifütterung von gutem Sommerstroh und von etwas Heu. Unter den stickstofffreien Extraktstoffen sind ca. 2 % Zucker.

Nimmt man den Ertrag an Rübenköpfen und Blättern auf 150 Zentner pro $^1/_4$ Hektar an, so enthalten dieselben auf die genannte Fläche

ca. 150 kg Zucker, oder ca. 15—22,5 kg Stickstoff,
„ 150 „ Proteïn, „ 21—30 „ Kali
„ 37,5 „ Fett, „ 5—9 „ Phosphorsäure.

Es ist nun in den letzten Jahren wiederholt darauf hingewiesen, daß die Futterverschwendung, wie sie jetzt bei der Grünfütterung der Rübenblätter üblich sei, aufhören müsse, und es ist die Frage angeregt worden, ob es nicht möglich sei, durch Trocknen der Rübenblätter und Köpfe die in diesen enthaltenen Nährstoffe zu konservieren, um sie zur gelegenen Zeit besser auszunutzen. Bisher aber ist man nicht zu wirklich greifbaren Resultaten gekommen; beim Dörren z. B. schwitzen die Rübenköpfe einen braunen Saft aus, was dem Trockenprozeß sehr hinderlich ist.

Solange aber das Trocknen der Rübenblätter nicht möglich ist, dürfte jedem Landwirt zu raten sein, einen großen Teil der Köpfe und Blätter durch Einsäuern in Gruben zu konservieren und so ein bis zum Sommer sich haltendes Futter zu bereiten, welches weit gesunder ist als die grünen Blätter und stets in geeigneter Zeit und in angemessenen Quantitäten zur Verwendung kommen kann. Zu diesem Zwecke ist es nicht notwendig, die Blätter gleich nach dem Abschneiden zusammenzufahren, sondern sie sollten 8—14 Tage auf dem Acker liegen bleiben und zuvor abwelken, wodurch ihre Elastizität vermindert wird und sie sich leichter festpacken lassen. Vibrans-Wendhausen empfiehlt abgewelkte Blätter den frischen beim Einmieten namentlich deshalb vorzuziehen, weil die grünen, frischen Blätter einen zu hohen Wassergehalt haben, und dieser wiederum keine

ausreichende Erwärmung zum Vernichten der Butterſäure-gärungs-Erreger zuläßt. Abgewelkte Blätter machen dagegen eine ſchöne weinſaure Gärung durch und geben ein geſundes Futter. Die Blätter können viel eher einen Froſt vertragen, als daß ſie zu früh eingefahren werden, ſie müſſen eben recht welk ſein, um ſehr ſchnell eine hohe Temperatur zu erzielen. Zur Anlage der Grube wählt man eine Stelle in der Nähe des Gehöftes, die nicht an hohem Grundwaſſerſtande leidet, und hebt eine Grube aus, welche 1,5—2 m tief*), ebenſo breit iſt und deren Länge ſich nach der Menge der Blätter richtet, welche man einſäuern will. Die Wände der Grube müſſen glatt abgeſtochen und ſenkrecht, oder bei loſerem Boden möglichſt wenig geneigt ſein, weil ſchräge Flächen dem ſpäteren Zuſammenſinken des Futters Hinderniſſe bieten. Es werden nun die an der Grube zuſammengefahrenen Blätter und Köpfe in dieſelbe hineingeworfen und durch Männer feſtgetreten. Je mehr die Futtermaſſe verdichtet wird, je weniger Luft zwiſchen derſelben bleibt, um ſo ſicherer iſt das Gelingen der Arbeit und müſſen deshalb die Ecken der Grube recht ſorgfältig ausgeſtampft werden. Mit dieſem Feſttreten wird fortgefahren, bis die Blätter die Oberfläche erreicht haben, und werden dieſelben ſchließlich noch 1 m hoch feſt darauf gepackt, dabei aber ſorgfältig darauf geachtet, daß die Blätterſchicht über der Erde nicht über den Rand der Grube hinausreicht, weil ſonſt bei dem ſpäteren Zuſammenſinken der ganzen Maſſe in der Grube am oberen Rande der Grube leicht Hohlräume entſtehen. Nun wird ſogleich eine Erddecke von 50—60 cm Höhe gegeben und die Arbeit iſt damit beendet. Das Futter fängt alsbald zu gären an, ſinkt zuſammen und es iſt Sorge dafür zu tragen, daß die in der Erdbedeckung ſich bildenden Riſſe wieder zugeſchlagen werden, um den Eintritt der Luft zu verhüten. Wenn kein weiteres Einſinken mehr ſtattfindet, wird die Futtermaſſe ziemlich der Erdoberfläche gleich ſein und kann dann entweder gleich verfüttert werden oder monatelang, ohne ſich zu verändern, in der Grube verbleiben. Ein ſchichtenweiſes Ein-

*) Andere machen die Gruben auch nur 30—45 cm tief.

mieten der Blätter mit Stroh oder Häcksel hat sich nicht bewährt, auch ist bei dem Salzreichtume des Blätterfutters ein Zusatz von Kochsalz, wie dies wohl empfohlen wird, unnötig, ja nicht nützlich, da es die Milchsäuregärung des Futters verlangsamt. Dagegen hat sich bei den Einmietungsversuchen von Bergmann und Herzfeld herausgestellt, daß Blätter und Köpfe allein eingemietet nur wenig und leicht auch verdorbenes Futter geben, während ein schichtenweises Einmieten von Rübenköpfen, Blättern und Schnitzeln ein gutes Sauerfutter liefert. Man hat auch einen Zusatz von Molken beim Einmieten versucht, doch hat sich derselbe nicht als besonders praktisch bewährt.

Um möglichst an Arbeits- und Fuhrlöhnen zu sparen, macht man in großen Wirtschaften die Gruben so breit, daß sie bequem mit dem Wagen zu durchfahren sind, also mindestens $1^1/_2$fache Spurweite besitzen; die Ränder an den Schmalseiten werden dann abgeschrägt und man fährt mit dem vollen Blätterwagen auf die bereits in der Grube befindlichen Blätter hinauf, möglichst so, daß jeder folgende Wagen eine andere Spur fährt, als der vorhergehende, um dadurch die Masse recht fest zusammenzupressen. Zu diesem Zwecke werden auch manchmal Pferde oder Ochsen angewendet, von welchen man das Futter in der Grube festtreten läßt. In Wirtschaften, wo regelmäßig ein Einmieten der Rübenblätter stattfindet, empfiehlt es sich, die Wände der Gruben auszumauern, weil die Arbeit dadurch sauberer wird und nicht so viel Erde in das Futter gelangt; man läßt alsdann den Boden entweder ohne Mauerwerk oder versieht ihn mit Wasserabzug, damit die bei der Gärung sich auspressende braune Flüssigkeit ablaufen kann. Diese Flüssigkeit enthält nach Ohlmer:

3,86 % Trockensubstanz,
8,85 % freie Säure als Milchsäure berechnet,
0,07 % Stickstoff,
0,16 % Kali.

Bergmann beobachtete nun einen durchschnittlichen Gewichtsverlust der eingemieteten Masse von 28 % und fordert deshalb möglichste Undurchlässigkeit der Mieten.

Eine Strohschicht zwischen Blätter und Erdbedeckung zu bringen, empfiehlt sich nicht, da dieselbe leicht fault und diese Fäulnis sich auf die Blättermasse überträgt. Dagegen ist es zweckmäßig, um das Beschmutzen der oberen Schicht der Blättermasse durch die lose Erde zu vermeiden und das Abräumen der Erdedecke zu erleichtern, über die Blätter eine dünne, 1—2 cm hohe Lage Kaff auszubreiten, dann eine etwa 10 cm hohe Schicht nassen Lehm aufzubringen, diese festzuschlagen und nun die Erde darüber zu geben. Die Lehmschicht trocknet allmählich aus und läßt sich beim Aufbrechen der Grube in großen Stücken ganz glatt abheben, nachdem zuvor die Erde entfernt ist.

Es lassen sich die Rübenblätter auch, wie bereits erwähnt wurde, in oberirdischen, nur wenig vertieften Mieten einsäuern, falls der Boden an hochstehendem Grundwasser leiden sollte, jedoch ist hier größere Aufmerksamkeit auf die betreffende Erdbedeckung zu verwenden; dieselbe muß stärker sein und sorgfältig müssen alle etwaigen Risse zugeschlagen werden, wenn die eindringende Luft nicht zum Verderben des Futters Veranlassung geben soll.

Die eingesäuerten Rübenblätter liegen so fest aufeinander, daß sie beim Herausnehmen mit einem scharfen Spaten abgestochen werden müssen. Man räumt zu diesem Zwecke nur einen Teil der Erdbedeckung auf und sticht senkrecht die Futtermasse ab. Wenn tagtäglich davon gefüttert wird, braucht die angebrochene Grube nicht besonders wieder zugedeckt zu werden, sondern man stellt nur einige Strohbunde zum Schutz davor.

Die Farbe dieses Sauerfutters ist schmutzig braun, seltener gelbgrünlich, da meistens die anhängende Erde die Blätter sehr verunreinigt hat. Der Geruch ist sehr stark und eigentümlich, was von dem bei der Gärung sich bildenden, nicht unbedeutenden Gehalte an Buttersäure herrührt. Anfangs ist das Futter den Tieren, welche dasselbe noch nie bekommen haben, zuwider, sie gewöhnen sich aber leicht daran, wenn man es salzt, und in kurzer Zeit fressen sie es sogar gierig. Es kann dies Blattfutter den Schafen und dem Rindvieh verabreicht

werden, die Kühe geben gute Milch danach. Beſonders für Maſttiere iſt das Futter recht empfehlenswert und gilt pro Haupt Rindvieh 20—25 kg als tägliche Ration; Kühen empfiehlt es ſich weniger zu geben, wenn ſie hochträchtig ſind, weil man von zu ſtarker Fütterung mit dieſem Sauerfutter ein Verkalben bemerkt haben will; Schafe erhalten pro Kopf 1—1½ kg.

In den Mitteilungen der Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft veröffentlicht Profeſſor Märcker eine größere Arbeit über „das Waſchen eingeſäuerter Rübenblätter“. Die Verſuche waren in erſter Linie angeſtellt, um den den Rübenblättern anhängenden Sand bezw. Erde zu entfernen. Außerdem enthalten Rübenblätter, in Gruben vergoren, große Mengen von Milchſäure, Butterſäure und anderen flüchtigen Fettſäuren ſowie gewiſſe Mengen von oxalſauren Salzen, die die Geſundheit der Tiere ſchädigen können. Die Rübenblätter wurden zum Zweck der Reinigung in eine Waſchtrommel, welche mit einem Drahtgewebe von 2 mm Maſchenweite umgeben war, gebracht und in einem 250 Liter Waſſer faſſenden Troge mit dreimaliger Erneuerung des Waſſers gewaſchen. Die Entfernung des Sandes gelang beinahe vollſtändig, die Rübenblätter rochen viel weniger unangenehm, weil namentlich die übelriechende Butterſäure entfernt war; allerdings betrug der Verluſt an organiſcher Subſtanz 25 Prozent. Beſtimmte Reſultate hinſichtlich des Verhaltens der Oxalſäure ließen ſich nicht gewinnen. — Es bleibt abzuwarten, ob das Waſchen der eingeſäuerten Rübenblätter in der Praxis größere Bedeutung erlangt.

Weiter verdient erwähnt zu werden, daß man verſucht hat, Zuckerrübenblätter in ſelbſtthätigen Preſſen vermiſcht mit Spreu und Kaff zu preſſen. So preßte man in Dolbergs Preſſe zu Münchenhof 3086,5 Zentner Rübenköpfe und Blätter und 136,6 Zentner Kaff. Das gewonnene Preßfutter ſtellte ſich als ein recht gelungenes dar; von dem ſonſt übeln Geruche ungeſäuerter Rübenblätter war nichts zu merken; die Struktur der Blätter war ſehr gut erhalten, die Farbe derſelben war noch ausgeſprochen dunkelgrün ohne in das Bräunliche überzugehen.

Als die Verwertung des Futters begann, verweigerten Ochsen wie Kühe und Hammel konsequent die Aufnahme des mit gepreßten Kaffs, während sie die Rübenblätter fraßen. — Auch in Mahndorf wurde der ähnliche Versuch gemacht; dort wurden nur die Blätter nicht abgewelkt, sondern frisch mit Kaff eingemietet, infolge dessen zeigte das Preßfutter mehr die Eigenschaften eines Sauerfutters, die Farbe war heller wie in Münchenhof, der Geruch bedeutend säuerlicher, die Struktur weicher. Näheres darüber findet sich im Jahrbuch d. D. L.-G., Band 6 pro 1891. — Jedenfalls hat das Pressen der Rübenblätter keine weitere allgemeinere Verbreitung gefunden.

## 2. Die Verwertung der Rübenschnitzel.

Von weit größerer Bedeutung für die Fütterung der Viehstände in den Rübenwirtschaften als die Blätter sind die Fabrikationsrückstände der Rüben nach Gewinnung des Saftes. Da alle neu angelegten Fabriken nach dem Diffusionsverfahren arbeiten und die älteren Fabriken dasselbe eingeführt haben, so können wir hier füglich über die Besprechung der sogenannten Lappenpresse hinweggehen, und wenden uns sogleich zu den Rübenschnitzeln.

Es werden bei dem Diffusionsverfahren bekanntlich die Rüben nicht mehr zu Brei gerieben und dieser dann ausgepreßt, sondern in feine Streifen zerschnitten und mit Zuhilfenahme von Wasser ausgelaugt. Die Rückstände sind dann die Schnitzel. Die frischen Schnitzel, so wie sie aus den Diffuseuren kommen, sind ein ungemein wasserhaltiges Futtermittel, da sie nur 5—6% Trockensubstanz enthalten. Man ist deshalb in den meisten Fabriken dazu übergegangen, durch Pressen einen Teil dieses unverhältnismäßigen Wassergehaltes zu entfernen, und stellt sonach Rückstände dar, welche das Doppelte und noch mehr, ungefähr 10—15% Trockensubstanz zeigen. Die Stärke der Pressung läßt sich nach dem Gewichte der gepreßten Diffusionsrückstände im Verhältnis zum Gewichte der verarbeiteten Rüben annähernd berechnen und heute pressen die meisten Fabriken so stark, daß die Rückstände 35—40% des verar-

beiteten Rübengewichtes betragen. Ein stärkeres Pressen ist mit Schwierigkeiten verknüpft, da es unverhältnismäßigen Kraftaufwand erfordert und Verluste an Nährstoffen mit dem so stark ausgepreßten Wasser dann nicht zu vermeiden sind. Eine Pressung der Schnitzel bis zu dem oben angegebenen Grade sollte stets stattfinden, und die bei Aktienzuckerfabriken beteiligten Landwirte sollten in ihrem eigenen Interesse streng darauf halten, daß diese stets regelrecht ausgeführt wird. Freilich hat dies auch seine Grenzen; es setzt nämlich bei Rübenschnitzeln die unverletzte Wand der Zellen dem Austritt der Zellenflüssigkeit einen ganz bedeutenden Widerstand entgegen, weshalb man genötigt ist, wenn durch Druck eine hohe Entwässerung erzielt werden soll, die den Widerstand leistende Zellenmembran durch Zerreißen zu zerstören oder durch ätzende Alkalien geradezu aufzuschließen. Beide Verfahren haben ihre Nachteile. Durch Zerreißen der Zellenmembran entsteht ein schlüpfriger Brei, so daß die Anwendung von Preßtüchern bei der Auspressung geboten erscheint, weshalb dann die bisherigen Schnitzelpressen nicht mehr verwertbar sein würden. Schließt man anderseits die Zellenmembran z. B. mit Ätzkalk auf, so werden dieselben allerdings nicht in dem Maße zerstört; es bilden sich dann aber bei längerem Lagern der abgepreßten Schnitzel Amidosäuren und Ammoniak und damit ein so penetranter Geruch, daß das Vieh die Schnitzel nicht mehr frißt.

Rudolf Müller in Leipzig-Plagwitz ist nun eine Erfindung patentiert worden, wonach die entzuckerten Rübenschnitzel zuerst wohl mit Ätzkalk aufgeschlossen, dann aber einem Waschprozeß unterworfen werden, durch welchen der von den Schnitzeln aufgenommene Kalk wieder entfernt wird, bevor diese gepreßt werden. — Nach einem Bericht der D. L.-Pr. können die auf diese Weise behandelten Schnitzel möglichst vollkommen abgepreßt werden, sind sodann haltbarer und als Viehfutter besser verwendbar; allerdings schenkt man der Entwässerung der Schnitzel durch Pressen nicht mehr solche Beachtung, nachdem es möglich geworden ist, die Schnitzel zu trocknen. An sich bleibt selbst gepreßtes Schnitzelfutter eins der wasserhaltigsten Futter-

mittel, welches der Landwirt verwendet, über das Doppelte an Wasser enthaltend als die frühere Lappenpresse, und manches Lehrgeld ist gezahlt worden, ehe seine zweckmäßige Verwendung und die beste Art der Beifütterung durch die Praxis sich herausgestellt hat. Völlig ungepreßte Diffusionsrückstände werden nur selten frisch gefüttert, dagegen manchmal in den Wirtschaften, welche dicht bei der Fabrik liegen, direkt in Gruben eingesäuert. Wir wollen aber im Nachstehenden zunächst die Verwendung der gepreßten Diffusionsrückstände oder Schnitzel behandeln.

Bei der kurzen Arbeitszeit der Rübenzuckerfabriken und dem massenhaft verarbeiteten Material ist es nicht möglich, alle Schnitzel frisch zu verfüttern und muß deshalb der größte Teil derselben konserviert werden. Dies geschieht in Gruben, ähnlich wie vorher bei den Rübenblättern beschrieben, welche am besten an den Seitenwänden mit Ziegeln in Cement ausgemauert werden. Die Schnitzel legen sich ihres großen Wassergehaltes wegen fest aufeinander und schließen wenig Luft ein, so daß die Arbeit besser als bei den Rübenblättern von statten geht. Sehr zu empfehlen ist, Rübenblätter und Schnitzel zusammen in die Grube zu bringen, und zwar in der Weise, daß dieselben schichtenweise abwechseln. Es ist dieses Futtergemenge als durchaus zweckmäßig zu betrachten, da die Zusammensetzung beider Abfälle lehrt, daß Blätter und Köpfe ungemein reich an Salzen und Eiweißstoffen, die Schnitzel aber daran verhältnismäßig arm sind, die Verbindung beider deshalb ein besseres Futter mit einem engeren Nährstoffverhältnis ergiebt, als jedes Futtermittel allein. Ebenso empfiehlt sich auch, den eingemieteten Rübenblättern eine starke Decke von Schnitzeln zu geben, weil dieselben ihres großen Gewichtes wegen die Blätter fest zusammendrücken, sie von der Luft abschließen und die Arbeit dadurch erleichtert und vereinfacht wird. Für kleinere Wirtschaften, in denen das Futter bald zur Verwendung kommt, können Mieten aus Blättern und Schnitzeln zusammenbestehend im Stalle oder in der Scheune unter Dach angelegt werden, welche man statt der Erde einfach mit Kaff mehrere Hand hoch überdeckt.

Leider finden bei diesem Einmieten der Rübenschnitzel schwerwiegende Verluste an Futtersubstanz statt, welche je nach der Dauer des Lagerns der Schnitzel von 18 bis zu 60% des Gewichtes der frischen Diffusionsrückstände steigen können. Es ist ferner nachgewiesen worden, daß dieser Verlust nicht etwa nur in Wasser besteht. In dem sich auspressenden Wasser, welches von der umgebenden Erde aufgesogen wird, sind 2,5 bis 5% und mehr Trockensubstanz, welche aus den Schnitzeln stammt, enthalten, dabei sind darin gerade stickstoffhaltige Stoffe gelöst. Die Verluste an stickstoffhaltiger Substanz sind nach neueren Untersuchungen des Dr. Herzfeld nicht in der Hauptsache darauf zurückzuführen, daß ein großer Teil der Trockensubstanz sich zersetzt, der Stickstoff in Form von Ammoniak oder als freier Stickstoff sich verflüchtigt, sondern vielmehr, daß ein erheblicher Teil des Eiweißes verflüssigt wird und dadurch der Praxis verloren geht. Außerdem findet aber beim Lagern der Schnitzel durch Gärungsprozesse und durch Oxydation mit dem Sauerstoffe der Luft eine ununterbrochene Kohlensäureentwickelung statt, wobei organische Substanz ebenfalls aufgezehrt wird.

Die Verluste verteilen sich im Mittel folgendermaßen auf die einzelnen Bestandteile:

| | | |
|---|---|---|
| aschenfreie organische Substanz | 34,8% | Verlust, |
| Holzfaser | 29,6% | " , |
| stickstoffhaltige Bestandteile | 24,5% | " , |
| stickstofffreie Extraktstoffe | 37,8% | " , |

nur die in Äther löslichen Bestandteile erfahren eine Vermehrung. Diese Verluste beim Lagern sind um so stärker, je poröser das Material der Mieten und je weniger dicht die Bedeckung derselben ist. Ein höherer oder niederer Wassergehalt der Diffusionsrückstände scheint keinen wesentlichen Einfluß auf die stattfindenden Verluste auszuüben, auch lassen dieselben sich weder durch Einmieten mit Häcksel noch durch Zugabe von Salz verringern, sondern werden durch solche Zugaben eher erhöht.

Es muß bei der Verwendung von Rübenblättern und Schnitzeln im frischen wie eingesäuerten Zustand davor gewarnt

werden, deren Nährstoffgehalt und Nährwert kurzer Hand nach den Mittelzahlen von E. Wolff zu beurteilen. Wir führen später noch eine Reihe von Analysen an, aus denen sich ergiebt, wie schwankend die Zusammensetzung derselben sein kann. Dort, wo große Quantitäten Rübenschnitzel und Blätter für sich allein oder gemischt eingesäuert werden, dürfte es sich empfehlen, vor Beginn der Verfütterung ein gutes Durchschnittsmuster herzurichten und dasselbe in einem agrikulturchemischen Laboratorium auf seinen Nährstoffgehalt untersuchen zu lassen.

Was die Verfütterung der Schnitzel betrifft, so bietet, wie schon erwähnt, das große darin enthaltene Quantum Wasser Schwierigkeiten. Es wird vom Tiere viel Kraft beansprucht, um diese mit dem Futter aufgenommene Wassermenge auf die Temperatur des Blutes zu bringen und wieder aus dem Körper auszuscheiden, wozu ein Teil des Futters verwendet werden muß, ohne wirtschaftlichen Nutzen zu gewähren. Es muß deshalb als Regel gelten, daß alles andere Futter, welches die mit Schnitzeln gefütterten Tiere erhalten, insbesondere das Kraftfutter, also Kleie und die verschiedenen Ölkuchenarten, nur trocken und nie in Wasser aufgelöst gereicht wird. Mastrindvieh nimmt beim Schnitzelfutter wenig sonstiges Getränk auf, Schafe fast gar nicht, und thut man am besten, den letzteren gar kein Wasser bei dieser Fütterung zu verabreichen. Man füttert beim erwachsenen Rindvieh pro Kopf täglich 25—50 kg Schnitzel, bei Schafen 2—3 kg. Die eingesäuerten oder gegorenen Rübenschnitzel haben einen angenehmen weinsäuerlichen Geruch und werden von den Tieren sehr gern und lieber als die frischen angenommen.

Allerdings will man auch gefunden haben, daß durch das Verfüttern der in Gruben aufbewahrten Rübenschnitzel bei Wiederkäuern die sogenannte Schnitzelkrankheit — eine Krankheit des Labmagens — hervorgerufen wird. So glaubt Arloing auf Grund seiner Versuche als Haupturſache dieser Krankheit das Vorhandensein von in Alkohol löslichen ptomaïnähnlichen Substanzen, welche Krämpfe und Lähmungen hervorrufen, annehmen zu müssen, ebenso das Vorkommen von diastaseähnlichen

Körpern, die dauernden Einfluß auf die motorischen Nerven ausüben und eine übermäßige Sekretion veranlassen. Als Mittel gegen diese schädliche Wirkung empfiehlt man Neutralisieren mit Soda, Erhitzen zum Sieden und einen geringen Kochsalzzusatz (ca. $^1/_4$ %). Andere wie Cornevin führen die Erkrankungen auf das Vorhandensein von Bazillen in eingesäuerten Rübenschnitzeln zurück, die Produkte eminent toxischer Natur absondern.

In neuester Zeit sind nun verschiedene Verfahren patentiert worden, wodurch die Schnitzel vermittelst eines besonderen Apparates getrocknet werden, so daß sie nur ca. 10% Wasser enthalten. Das Trocknen der Schnitzel hat sich bewährt und ist damit einer der wichtigsten Fortschritte gemacht, da dies Trockenfutter ohne Verluste aufbewahrt und rationeller als die wasserhaltigen Schnitzel zur Fütterung verwendet werden kann. Die Zweckmäßigkeit der getrockneten Diffusionsschnitzel ist auch bereits durch Fütterungsversuche erwiesen, und sind dieselben ein gesundheitsgemäßes Futtermaterial, welches von den Tieren gern aufgenommen wird und als ein Kraftfuttermittel angesehen werden kann. Zwar sind auch Krankheitserscheinungen beim Verfüttern von getrockneten Rübenschnitzeln beobachtet worden; man hat dies darauf zurückzuführen gesucht, daß die Schnitzel doch schwammartige Körper sind, welche wasserentziehend auf die Magenwände einwirken und daher empfohlen, die getrockneten Schnitzel vor dem Füttern einzuweichen. Die Hauptsache aber bleibt doch wohl, daß man ein übermäßig starkes Füttern vermeidet, 3—4 kg sind das genügende Quantum pro Haupt und Tag.

Nicht mit Unrecht freilich wird als Grund gegen die Verwendung der Trockenschnitzel deren unverhältnismäßig hoher Preis hervorgehoben. Wir hoffen indessen, daß allen Landwirten recht bald die Vorteile der Schnitzeltrocknung klar vor Augen geführt werden durch Verabfolgung eines guten und dabei doch billigen Futtermittels in Form getrockneter Schnitzel.

### 3. Die Verwertung der Melasse.

Es muß im Anschluß hieran noch die Melasse oder der Rübensyrup erwähnt werden, deren Zucker ihres großen Salz- und Proteïngehaltes wegen nicht in allen Fabriken weiter durch Kryſtalliſation auszubeuten iſt. Dieſelbe wurde früher hauptſächlich zur Spiritusbereitung, ſpäter auch in beſonderen Fabriken auf Zucker weiter verwertet; bei dem derzeitig niedrigen Preiſe, den dieſe für die Melaſſe zahlen, iſt nach verſchiedenen Seiten hin die Verwertung der Melaſſe als Futtermittel erwogen, empfohlen und probiert worden.

Bei der Wichtigkeit dieſes Gegenſtandes möchten wir darüber noch folgendes berichten: Das Verfüttern der Melaſſe iſt bereits früher mehrfach empfohlen worden; dieſe Frage iſt aber neuerdings aktuell geworden, weil man den Geſichtspunkt „Überproduktion von Zucker“ mehr wie bisher in das Auge gefaßt hat. 100 Teile Mutterlauge (Melaſſe genannt) enthalten noch ca. 48 Teile Zucker. Kann man auch in den gewöhnlichen Zuckerfabriken dieſe 48 Teile Zucker, da ſie an Alkalien, alkaliſche Erden, organiſche und unorganiſche Säuren gebunden ſind, nicht insgeſamt mehr gewinnen, ſo kann man es doch in ſolchen, die ſpeziell zur Entzuckerung der Melaſſe das Strontianit-Verfahren eingeführt haben. Würde dagegen die Melaſſe ſämtlich verfüttert, ſo würde weniger Melaſſezucker fabriziert und damit der Zuckermarkt um Millionen von Zentnern Zucker entlaſtet werden. Ja, man erhofft durch die Verfütterung der Melaſſe eine beſſere Verwertung des Zuckers durch deſſen Umſetzung in Milch, Butter und Fleiſch zu erzielen und nebenbei noch einen recht gehaltvollen, namentlich an Kali reichen Stallmiſt zu produzieren. Man hat nun nach den verſchiedenſten Methoden verſucht die Melaſſe zu verfüttern.

Die einfachſte iſt, daß man mit einer Gießkanne ca. 1 kg ſog. grüne Melaſſe pro Haupt Großvieh über das Spreu- und Häckſelfutter in den Krippen hingießt.

Sodann hat man verſucht die Melaſſe mit anderen Futterſtoffen, Kleie, Palmkern- und Kokoskuchen zu miſchen. Am

besten eignen sich die letzgenannten beiden Futterkuchen, dann die Weizenkleie dazu. Man vermengt 30 kg heiße Melasse und 20 kg von diesen Substanzen; freilich gehört dazu ein größerer Raum mit glattem, dichtem Boden, auch eine besondere Feuerstätte zum Erwärmen der Melasse. Man hat daher in Anregung gebracht, das Melassefutter auf den Zuckerfabriken selbst herzustellen und ist dabei zu einem Verfahren gelangt, bei dem 30—35 % gemahlener Moostorf mit 70 bez. 65 % Melasse gemengt wird; die Melasse wird heiß auf das Torfpulver gegeben, von diesem begierig aufgesogen und auf diese Weise ein ziemlich trockenes, gut verteilbares und gut haltbares Futtermittel gewonnen, dessen Darreichung in ebenso einfacher Weise geschehen kann, wie bei jedem anderen Futtermittel. Melassetorfmehlfutter der Fabrik Sehnde enthielt nun z. B.:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Wasser | 24,85 % | Rohfaser | 5,80 % |
| Protein | 8,34 % | stickstofffreie Extraktstoffe | 52,60 % |
| Fett | 0,87 % | darin Zucker | 31,71 % |
| Asche | 7,54 % | | |

Unwillkürlich fragt man da, welches andere Futtermittel diesem in seiner Zusammensetzung entspricht. Man hat das Melasse-Torffuttermehl mit der Weizenkleie und zwar wegen der darin enthaltenen Kohlenhydrate verglichen; das ist aber nicht angängig, denn die Proteïnstoffe in der Weizenkleie bestehen aus wirklichen Eiweißstoffen, die Proteïnstoffe in dem Melasse-Torffuttermehl fast nur aus Amiden.

Es ist nun seitens der Versuchsstation Kiel sehr lebhaft für die Verwendung des Melasse-Torffuttermehls plädiert worden, weil es bei einem Preise von 1,50—2 Mk. pro 50 kg billig sei, mit gutem Erfolg verfüttert werden könne und in sanitärer Beziehung zu keinem Bedenken Anlaß gebe.

Von anderer Seite, z. B. der Versuchsstation Möckern ist darauf verwiesen worden, daß das Melasse-Torffuttermehl ein sehr einseitiges Futtermittel sei, weil es nur Kohlenhydrate, also Stoffe enthalte, welche der Landwirt in seiner eigenen Wirtschaft am billigsten zu erzeugen vermag; der Zukauf von Kohlenhydraten sei unwirtschaftlich. Die Versuchsstation Pommritz

warnt davor, das Melasse-Torffuttermehl etwa, weil es gekauft werde, als Kraftfuttermittel zu verabreichen. Sehr zutreffend stellt Hofrat Dr. Neßler folgende Sätze hinsichtlich der Verwendung des Melasse-Torffuttermehles auf:

1) Wenn das Hauptfutter aus Rüben, geringem oder mittlerem Heu und Stroh besteht, so hat man als Beifutter an Protein und Fett reiche Kraftfuttermittel wie Ölkuchenmehl, Kleie, Reismehl oder Biertreber zu geben.

2) Wenn bei Milchkühen die Hauptfütterung aus Heu und Stroh besteht, so sind ebenfalls als Beifutter in erster Linie obige Kraftfuttermittel zu verwenden; es kann aber für die Erhöhung des Milchertrags sehr zweckmäßig sein, außerdem auch täglich dem Stück 0,5—1 kg Melassetorf zu geben.

3) Wenn man irgend erhebliche Mengen Melassetorf verwendet, so giebt man dem Vieh kein Viehsalz.

4) An hochträchtige und solche Kühe, deren Milch für kleine Kinder oder für Kälber bestimmt ist, verfüttert man keinen Melassetorf.

Eine dritte Methode zur Verwertung der Melasse als Futtermittel scheint dort recht gut möglich, wo die Schnitzel getrocknet werden. Wie P. Cöster-Coldingen berichtet, hat man nämlich gefunden, daß man die gesamte Melasse einer Fabrik sehr gut mit den Schnitzeln zugleich trocknen kann, wenn man erstere erwärmt mit den die Presse verlassenden Schnitzeln in einer Verteilung vereinigt. Sie wird dann von den Schnitzeln begierig aufgesogen und so vor dem Verbrennen bei der Trocknung geschützt. Die Trocknungskosten werden nicht erhöht. Die Melasseschnitzel stellen ein sehr haltbares, billiges Futtermittel dar; der Herstellungspreis ergiebt sich aus folgender Berechnung:

| | | |
|---|---|---|
| 800000 Ztr. Rüben geben $2^1/_2$ % Melasse | | |
| 20000 Ztr. Melasse à 1,20 Mk. | = | 24000 Mk. |
| getrocknet mit 55000 Ztr. trockener Schnitzel à 1 Mk. Trockenkosten | = | 55000 Mk. |
| 75000 Ztr. Melasseschnitzel kosten also | | 79000 Mk |

zu fabrizieren.

Die Selbstkosten von 1 Ztr. Trockenschnitzel unter Berechnung des Wertes der nassen Schnitzel betragen aber 2,20 Mk.; 48 Pfund Melasse kosten 0,58 Mk., woraus sich ein Selbstkostenpreis von 1,88 Mk. pro 100 Pfund trockener Melasseschnitzel ergiebt. Der Marktpreis von 1 Ztr. Melasseschnitzel ist 3 Mk., daraus berechnet sich ein Gewinn von 1,12 Mk. pro Zentner. Nun geben 100 Ztr. Rüben 9 Ztr. Melasseschnitzel, woran beim Verkauf nach Deckung der Fabrikationskosten und des Wertes des Rohmaterials noch 10 Mk. verdient werden, das heißt: Bei der Herstellung von Melasseschnitzel werden trotz aller Unkosten pro Zentner Rüben noch 10 Pfg. verdient.

Auf der Zuckerfabrik Hecklingen ist es sogar in den Jahren 1893/94 und 1894/95 möglich geworden, bei der Herstellung von Melasseschnitzeln pro Zentner Rüben einen Gewinn von 17 Pfg. und darüber zu erzielen.

Wir wollen schließlich nicht unterlassen zu erwähnen, daß auch mit Melasse als Futtermittel ungünstige Resultate erzielt worden sind. Man nimmt vielfach an, daß die Melassefütterung durchaus neueren Datums sei; wie Rudolph berichtet, ist aber auf der Domäne Oschersleben schon seit 20 Jahren versucht worden, die sämtliche auf den dortigen Rübenfeldern in den Rüben erzeugte Melasse, teils an Rindvieh, teils an Schafe zu verfüttern; man ist aber immer wieder davon abgekommen, weil sich dabei eine rentabele Verwertung der Melasse niemals ergab. Auch bei den jüngsten dortigen Versuchen mit englischen Jährlingen hat sich wieder der Melassezusatz trotz den derzeitigen niedrigen Melassepreisen als durchaus unrentabel erwiesen.

Auch an Milchkühe verfüttert, soll Melassefutter eine ungünstige Einwirkung auf die Haltbarkeit und den Geschmack der Butter ausüben.

### 4. Das Rübensamen-Stroh.

In Wirtschaften, wo Rübensamenzucht betrieben wird, erntet man alljährlich auch größere Quantitäten Rübensamenstrohs. Es

liegt der Gedanke nicht ganz fern, ob man nicht auch dieses in irgend einer Form zu Fütterungszwecken benutzen kann. Dasselbe enthält in frischem Zustande:*)

| | Probe I. | II. | III. | IV. |
|---|---|---|---|---|
| Wasser | 25,02 | 18,11 | 16,41 | 24,97 |
| Eiweiß | 6,24 | 6,31 | 8,83 | 8,25 |
| Andere stickstoffhaltige Stoffe | 3,26 | 3,06 | 6,30 | 3,19 |
| Rohfett | 1,90 | 1,81 | 1,76 | 1,78 |
| Stickstofffreie Extraktstoffe | 29,08 | 35,98 | 32,62 | 35,68 |
| Rohfaser | 20,32 | 21,39 | 18,29 | 18,60 |
| Asche | 13,10 | 12,67 | 15,30 | 15,23 |
| Sand | 0,88 | 0,67 | 0,69 | 2,30 |

Auf der Versuchsstation zu Göttingen sind Versuche über die Verdauungsfähigkeit des Rübsamen-Strohs angestellt worden, wobei sich dieses sehr wenig wertvoll gezeigt haben soll. Doch erscheint uns diese Frage noch nicht genügend erklärt.

Ganz allgemein ist hier ergänzend zu bemerken, daß dort, wo Rübenblätter, Rübenschnitzel und Melasse verfüttert werden, eine gleichzeitige Verfütterung von phosphorsaurem Kalk, wie er käuflich als sogenannter Futterkalk oder Knochenpräzipitat zu haben ist, geboten erscheint.

* * *

Wir können das Kapitel „Die wirtschaftliche Verwertung der Rückstände der Zuckerfabrikation" nicht verlassen, ohne auf eine zweite Gruppe solcher Rückstände zu verweisen, nämlich auf diejenigen, welche zu Düngungszwecken dienen und dienen können.

Schon bei der Verfütterung der Rübenköpfe, Blätter und Schnitzel sowie der Melasse liegt ein großer Wert darin, daß damit in den Wirtschaften die Düngerproduktion vermehrt und diesen ein Teil derjenigen Pflanzennährstoffe wieder zugeführt wird, die durch den Rübenbau den Feldern entzogen werden.

*) Nach F. Strohmer, H. Briem und A. Stift, Centralblatt für Agrikulturchemie 1893.

Noch vollständiger gelingt uns aber diese Aufgabe, wenn es möglich wird, jene Materialien, welche zur Reinigung der Rüben und Rübensäfte dienen, um das Produkt Zucker zu gewinnen, das nur aus Wasser und Kohlenstoff besteht, als Dünger zu verwenden; es gehören dahin der Schlamm, gewonnen beim Waschen der Rüben, die Abwässer der Zuckerfabriken, der Scheideschlamm (Scheidekalk) und die Melasseschlempe.

### 5. Der Schlamm aus der Rübenwäsche.

Je nach den Schmutzprozenten, mit welchen die Rüben in den Fabriken angeliefert werden, sammeln sich alljährlich in den Schlammbassins der Zuckerfabriken große Mengen feiner Erde vermischt mit Wurzelresten der Rüben, die an sich wohl eine recht wechselvolle Zusammensetzung besitzen, die aber trocken geworden, doch eine recht wertvolle nahrhafte Erde darstellen. — Gern erinnere ich mich hierbei eines Ausspruchs eines oberhessischen Bäuerleins, welches ich dabei betraf, daß es vor der Ablieferung seiner Rüben an die Fabrik auf seinem Hofe die Rüben waschen ließ und dafür mir die Erklärung abgab: „Wozu soll ich meine beste Erde nach der Fabrik fahren; wir schaffen das mit dem Rübenschmutz gesättigte Wasser nachher in meinen Grasgarten hinter dem Gehöft und düngen damit.“ — In der Regel wird daher auch der Schlamm aus den Bassins auf den Fabrikhöfen gern von den umliegenden Landwirten geholt und möchten wir nur betonen, daß bei der Verwendung desselben eine gewisse Vorsicht geboten erscheint. Es ist ganz unausbleiblich, daß beim Waschen der Rüben sowohl die Erreger und Träger verschiedener Rüben-Krankheiten, als auch andere tierische Rübenfeinde in diesen Schlamm gelangen und düngt man damit vielleicht gar Felder, die Rüben tragen sollen, so findet gleichsam ein Impfen des Ackers mit Rübenfeinden statt.

Das Beste wäre es, den Schlamm an solche Stellen abzufahren, wo er unter Zusatz von gebranntem Kalk wenigstens ein Jahr lang als Kompost behandelt werden kann, um dann damit Wiesen und Grasschläge zu düngen. Geht dies nicht an, nun dann dünge man damit leichte Getreideböden und Kartoffel-

felder, nicht aber solche Schläge, die vornehmlich zum Rübenbau herangezogen werden.

### 6. Die Abwässer aus den Zuckerfabriken.

Auch die Abwässer aus den Zuckerfabriken sollten mehr, wie es bisher geschieht, als wertvolle Rückstände der Zuckerfabrikation Beachtung finden; augenblicklich sind sie für viele Fabriken nur eine Quelle von Unzuträglichkeiten. Nach Elsässer enthalten Effluvien der Zuckerfabriken im Durchschnitt für einen mittelgroßen Betrieb pro 1000 Liter 21 g Stickstoff, 15 g Phosphorsäure, 80 g Kali und 170 g Kalk. Für Wiesenbesitzer in der Nähe der Zuckerfabriken empfiehlt sich, mit diesen Abwässern ihre Wiesen zu berieseln, weil die darin gelösten Nährstoffe von der Grasnarbe festgehalten und von den Graswurzeln alsbald aufgenommen werden können.

Auf diesem Wege wäre es möglich, die an sich relativ stark verunreinigten Abflußwässer ohne eigentliche Filtrationsanlagen zu filtrieren, wie solche heute notwendig sind, bevor die Abwässer in die Bachläufe geleitet werden dürfen. Man kann recht wohl mit einer derartigen Berieselung Ende September, wenn die Grummeternte eingebracht ist, beginnen; bei großen Fabriken dürfte es sich nur darum handeln, ein dementsprechend großes Areal zur Berieselung vorzusehen. Geschieht dies, dann werden, wie Analysen bestätigen, $^7/_8$ der gelösten Stoffe während der Berieselung auf den Wiesen abgesetzt, diese aber reichlich mit Stickstoff, Phosphorsäure, Kali und Kalk gedüngt.

### 7. Der Scheideschlamm.

Derselbe ist in der Hauptsache ein Kalkdünger, enthält aber kleine, wenn auch beachtenswerte Mengen Phosphorsäure, Kali und Stickstoff. Die über ihn bekannten Analysen sind schwankend, je nach der Herkunft des Schlamms. Z. B.:

| | I. Probe. | II. Probe. |
|---|---|---|
| Wasser | bis 40 % | bis 34,5 % |
| Organische Materie | 5 „ 6 % | „ 24,5 % |
| Kali | „ 0,2 % | „ 1,2 % |

| | I. Probe. | II. Probe. |
|---|---|---|
| Phosphorsäure | 0,2 bis 3,5 % | bis 1,5 % |
| Stickstoff | 0,15 „ 0,50 % | „ 1,2 % |
| Kalk | 18,0 „ 26,0 % | „ 41,0 % |
| Chlor | „ 0,1 % | „ 0,3 % |
| Sand | „ 9,0 % | „ ? |

Der Düngeeffekt des Scheidekalks wird, wie hieraus ersichtlich, durch den hohen Wassergehalt beeinträchtigt; zudem erscheint der Kalk, da er in dem Saturationsverfahren thätig gewesen, bereits als chemisch gesättigt. In der Praxis findet daher der Scheideschlamm nur in der Nähe der Zuckerfabriken zweckmäßige Anwendung. In 200 Zentner Last 80 Zentner wertloses Wasser meilenweit zu transportieren, ist weder lohnend noch angenehm, der Scheidekalk fließt während der Fahrt durch alle Fugen und Spalten. Da derselbe auch schwer austrocknet und im Boden sich nicht alsbald fein verteilt, wird der Scheidekalk am besten ein Jahr lang wie Kompost in einem größeren Haufen behandelt, nachdem er sofort von der Fabrik aus auf das Ackerstück gebracht worden, wo er später gestreut und verteilt werden soll. Oder aber er wird über Winter in kleine Häufchen verteilt, durchfrieren gelassen, erst im Frühjahr gebreitet, mit der Ringelwalze gewalzt, untergeeggt und exstirpiert.

Um den soeben gebrauchten Ausdruck „wie Kompost" näher zu präzisieren, möchten wir noch bemerken: Von großen Zuckerfabriken wird wohl ein Teil des Scheidekalks alsbald über Winter auf die Felder zu Sommerung, zu Kartoffeln u. s. w. gefahren; ein anderer Teil bleibt aber auf der Fabrik bis nach der Frühjahrsbestellung sitzen. Diesen, also über Sommer abzufahrenden Scheideschlamm setzt man am besten in 2 m breite und 2 m hohe, beliebig lange und oben spitz geformte Haufen auf Anwände und Randbeete. Nachdem die Haufen vollständig angefahren sind, werden sie nach 2—3 Wochen sorgfältig umgestochen wie die Komposthaufen zur Wiesendüngung. Dabei ist darauf zu achten, daß die untere Schicht sehr gut weggearbeitet wird. Nach einem gleichen Zeitraum ist das Umstechen zu wiederholen, später sind alle 1—2 m in die Haufen Einschnitte von Spatenbreite bis

zur Sohle anzubringen. Der Auswurf wird auf dem davor liegenden Haufen festgeschlagen. Dergestalt bearbeiteter Scheidekalk zerfällt später gebreitet wie Pulver und sollte dann ebenso sorgsam wie der Ätzkalk in die Ackerkrume gebracht werden. Nur dann steht eine möglichst schnelle und ergiebige Wirkung in Aussicht.

Man kann auch noch die Wirkung des Scheideschlammes durch Zuführung von Jauche, Latrine, Straßenkot, Grabenauswurf u. s. w. während des wiederholten Umarbeitens wesentlich erhöhen.

## 8. Die Melasseschlempe.

Die Lauge oder Schlempe der Strontianit-Melasse-Raffinerien oder auch aus den Melassebrennereien, kann bis auf eine Trockensubstanz von 50—70% eingedickt werden. Man kauft dieselbe, wie die „Blätter für Zuckerrübenbau" berichten, nach dem Stickstoffgehalt und enthält z. B. eine Lauge von 28° B. ca. 2,15% Stickstoff, 0,09% Phosphorsäure und 7,34% Kali, eine andere von 39° B. ca. 3,87% Stickstoff, 0,10% Phosphorsäure und 1% Kali.

Augenblicklich findet die Melasseschlempe nur selten Verwendung als Düngemittel; früher, als man noch in vielen Rohzuckerfabriken die Melasse entzuckerte und auch damit Schlempe gewann, wurde solche mehrfach zur Düngung benutzt; allein man hat wenig Erfolge erzielt und ist heute davon abgekommen. Die Mißerfolge sind vielleicht darauf zurückzuführen, daß entweder die Kalidüngung zu stark und zu einseitig war, indem Phosphorsäure der Schlempe so gut wie ganz fehlt; zum andern legte man noch nicht genug Wert auf eine gleichzeitige Kalkdüngung, um die Kalizufuhr auszunutzen, vielleicht wurde auch ein großer Teil des Kalis, weil die Schlempe nicht genug eingedickt war, über Winter im Boden zu sehr gelöst und in jene Bodenschichten gewaschen, woher die Pflanzenwurzeln gewöhnlich nicht ihre Nahrung holen. So kommt es, daß in den Melasseentzuckerungsfabriken heutigentags die Schlempe auf Pottasche verarbeitet wird; das heißt, um das Kali zu gewinnen, wird der Stickstoff verbrannt und für Düngungszwecke vernichtet.

Vibrans schätzt diesen Verlust auf 150000 Mk. pro Jahr und empfiehlt lieber den Raffinerien den Stickstoff abzukaufen und das Kali dabei umsonst zu erhalten. Die Raffinerien seien zum Konzentrieren der Lauge eingerichtet und könne man aus der bis zur Melassekonsistenz eingedickten Schlempe folgende Düngermischungen herstellen:

| | giebt pro $^1/_4$ Hektar eine Düngung mit |
|---|---|
| 500 Pfund Schlempe zu 42° B.<br>175 „ Superphosphat (17%)<br>70 „ Torfmull | 20 Pfund Stickstoff,<br>70 „ Kali,<br>30 „ wasserlösliche Phosphorsäure. |

Oder aber dort, wo auch mit den Rübenblättern Kali aus der Wirtschaft ausgeführt werde, müßte die Mischung bestehen aus:

| | entsprechend |
|---|---|
| 1000 Pfund Schlempe<br>175 „ Superphosphat<br>140 „ Torfmull | 40 Pfund Stickstoff,<br>140 „ Kali,<br>30 „ wasserlösliche Phosphorsäure. |

Zuvor ist mit 20 Zentner Ätzkalk zu düngen und wenn der Boden sonst arm an Stickstoff ist, sind bei Anwendung der ersten Mischung 100—200 Pfund Chilesalpeter und bei Anwendung der zweiten Mischung nur 100 Pfund Chilesalpeter zu geben.

# XI.

## Die Feinde des Rübenbaus.

Es ist eine eigentümliche Erscheinung, daß, je länger ein Kulturgewächs und in je größerer Ausdehnung es angebaut wird, auch die Zahl der Ursachen wächst, welche seinem Leben feindlich sind. Besonders die kleinen tierischen Feinde, die Insekten und die mikroskopischen Pilze, die Ursachen der Pflanzenkrankheiten, treten oft in einer solchen Menge auf, daß der weitere Anbau der Pflanze dadurch vielfältig in Frage gestellt wird. Die Zuckerrübe gehört nun zu denjenigen Kulturgewächsen, welche sich wohl der meisten Feinde und Krankheiten rühmen können, ja es scheint, daß durch den in kurzer Zeit sich wiederholenden Anbau derselben auf größeren zusammenhängenden Flächen manche dieser Verderber den ihnen ursprünglich zukommenden Fraß oder Wohnort verlassen und sich die so bequem darbietende Ernährung und Ansiedelung zu Nutze gemacht haben, indem sie plötzlich als Rübenfeinde auftreten. Ein näheres Kennenlernen derselben und Eingehen auf ihre Lebensweise ist notwendig, wenn wir die Mittel zu ihrer Vertilgung oder Abwehr ergründen wollen.

### 1. Feinde aus der Tierwelt.

Was die tierischen Feinde der Zuckerrübe betrifft, so finden sie im Rübenbau selbst Veranlassung zu ihrer Vermehrung. In der Erde und auf der Erde verbleiben bei der Ernte Rückstände von Rübenwurzeln und Blättern und geben unzähligen Insektenlarven erwünschte Wohnstätten, Überwinterungsquartiere

und Nahrung. Durch die intensive Lockerung des Bodens, wie sie die Rübenkultur erfordert, ist eine leichte Verbreitung des Ungeziefers im Boden ermöglicht und menschliche Thätigkeit ist gegen die zahllose Menge dieser kleinen Feinde, welche besonders die junge Rübenpflanze zum Absterben bringen oder sie doch wenigstens im Wachstume sehr zurückhalten, manchmal machtlos, und der Landwirt deshalb häufig darauf angewiesen, im wesentlichen abzuwarten, daß durch die Naturgewalten selbst das gestörte normale Verhältnis der Verderber zu den Produkten des Bodens sich wieder herstellt.

Allerdings kann rationelle Kultur in Verbindung mit genauer Naturbeobachtung in den meisten Fällen Schutz gegen diese Beschädigungen bieten und wenn auch nicht alle verhindern, so doch sie wesentlich vermindern. Zu solchen Kulturmaßregeln sind zu rechnen namentlich zweckmäßige kräftige Düngung und Bearbeitung des Ackers, denn durch beide kann die anfangs schwächliche junge Rübenpflanze so in ihrer Entwickelung unterstützt werden, daß sie den Angriffen ihrer Feinde entwächst. Es kann ferner durch eine geordnete Fruchtfolge, welche eine direkte Aufeinanderfolge der Zuckerrüben auf demselben Acker vermeidet, der Vermehrung dieser Feinde Einhalt gethan werden, da viele der anderen Kulturgewächse ihren Angriffen nicht ausgesetzt sind. Weit mehr als alle diese Kulturmaßregeln nützt aber dem Landwirt die verständige Schonung seiner vielen Freunde in der Tierwelt, welche sein Interesse täglich und stündlich wahrnehmen, indem sie die Rübenfeinde unablässlich verfolgen und vernichten.

Wenn wir zur Besprechung der Rübenfeinde übergehen, so ist von den größeren Tieren in erster Linie die Feldmaus (Arvicula arvalis) und die Brandmaus (Mus agrarius) zu erwähnen, welche in den Mieten sich einnisten, und besonders den Samenrüben, welche bis zum Frühjahre aufbewahrt werden müssen, durch Anfressen und Vernichtung ihrer Keimfähigkeit großen Schaden zufügen können. Man vermeidet dies am besten, wenn man die Samenrüben nach der von uns angegebenen Methode mit Erde auf den Aufbewahrungsplätzen durchschichtet. Ist dies unterlassen, so muß ein Graben um die über den Erd-

boden sich erhebenden Mieten gezogen werden, in welchen man im gewissen Abstande Töpfe oder blecherne, cylindrische Büchsen eingräbt, in denen sich große Mengen von Mäusen fangen.

Bekämpfung: Ein gutes Wort möchten wir hierbei für den besten Mäusevertilger, unser kleines Wiesel (Putorius vulgaris) einlegen, welches so häufig unverständigerweise, wenn es beim Öffnen der Mieten zu entfliehen sucht, getötet wird. Ferner sind Mäusefeinde: der Igel, die Eulen, Bussard und die Krähen. Letztere kann man durch Einstecken von Stangen, welche mit einem Querholz versehen sind, geradezu veranlassen auf dem Felde dort, wo man es wünscht, sich niederzulassen.

Ein anderes Mittel zum Bekämpfen der Mäuse ist das Wegfangen im Frühjahr mit der Hohenheimer Mäusefalle. In anderen Gegenden ist das Vergiften mit Pillen vielfach üblich; wo dies geschieht, ist hauptsächlich darauf zu achten, daß das Mäusegift in die Mäuselöcher gesteckt werden muß. Man verwendet sowohl Phosphorpillen als auch solche aus kohlensaurem Baryt. Letztere verdienen deshalb den Vorzug, weil die damit vergifteten Mäuse nicht mehr an die Erdoberfläche kommen und nicht von anderen Tieren gefressen werden können.

Auch kann man versuchen mit den Bacillen von Löffler oder von Laser Epidemien und ein künstlich hervorgerufenes Sterben unter den Mäusen herbeizuführen.

Von den tierischen Feinden der Rübe, welche die Wurzel der Rübenpflanze beschädigen, sind ferner zu erwähnen:

Die Tausendfüße. Auf den Rübenfeldern erweisen sich zwei Arten dieser zu der Gruppe der Gliedertiere gehörigen Tiere schädlich.

Der gemeine Tausendfuß (Julus terrestris) hat, wie alle verwandte Arten, viele gleichmäßige Körperringe, von denen die am mittleren und hinteren Körperteile mit je zwei Fußpaaren versehen sind, die in Klauen auslaufen, und lassen sich gegen 90 Fußpaare zählen. Der letzte Leibesring ist mit einem Stachel versehen, der ganze Leib ist walzig rund, von graubrauner Farbe und hat in ausgewachsenem Zustande 2—3 cm Länge. In der Ruhe liegt der Tausendfuß spiralförmig gekrümmt

und nimmt auch diese Lage bei jeder Berührung ein. Tritt er in Massen auf, so kann er die junge Rübensaat vernichten, und zeigt er sich besonders in nassen, kalten Frühjahren verderblich, wenn die Rübenkerne lange aufgequollen im Boden liegen, und aus Mangel an Wärme nicht keimen können. Er bohrt sich in die Kerne ein und frißt Blatt- und Wurzelkeime der Samen heraus. Die Tiere finden sich dann klumpenförmig an den Kernen sitzend, fallen auch die nachgelegten Samen an und zerstören sie. Ist das Pflänzchen entwickelt, so frißt er Löcher und Höhlungen in die junge Wurzel und schadet dadurch gleichfalls.

Noch schädlicher wirkt der getüpfelte Tausendfuß (Julus guttulatus), der einen kleineren fadendünnen Körper von grauweißer Farbe besitzt und an jeder Seite durch eine Reihe roter leicht blutender Punkte gekennzeichnet ist.

Bekämpfung: Man bekämpft die Tausendfüßler durch Auslegen von Kartoffelscheiben und Aufsammeln.

In Schädlichkeit und Lebensart sich den Tausendfüßen anreihend ist die platte Randassel (Polydesmus complanatus) zu erwähnen. Der Körper des ausgewachsenen Tieres besteht aus 20 Ringen, ist grau, mit abgeplattetem Rücken, dessen Oberflächenstruktur körnig ist. Die Körperringe haben die Form eines Siegelringes mit großem Steine und schließen auf dem Rücken nicht eng aneinander. Die Körperlänge beträgt 2,4 cm und hat das Tier im ganzen gegen 33 Paar Füße, welche am ersten und letzten Leibesringe fehlen.

Bekämpfung: Die Vermehrung dieser letztgenannten Schädlinge begünstigen in Verwesung begriffene Pflanzenreste, sie treten meistens auf, wenn Rüben nach Rüben gebaut werden; es sind deshalb auch stets sorgsam die ausgezogenen Rübchen und das Unkraut vom Felde zu entfernen, um jenen keine Brutstätten zu gewähren. Man hat, um den Samen gegen die Angriffe der Randasseln und Drahtwürmer zu schützen, empfohlen, die Samen vor der Aussaat mit stark riechenden Stoffen zu beizen, jedoch hat sich dies im allgemeinen als ziemlich erfolglos gezeigt und ist als sicherstes Mittel eine recht starke Aussaat anzuempfehlen, falls sie in großer Menge sich auf dem Acker zeigen sollten.

Ist dagegen die Saat durch solche unterirdische Feinde, zu denen auch der Kleinkäfer gehört, zerstört und muß man zur Nachsaat schreiten, so dürfte es sich empfehlen, mit solchen Mitteln Versuche anzustellen, da sonst meistens die zweite Saat auch unrettbar verloren ist. Als solches Mittel ist nach J. Kühn ein Einweichen der Kerne 20 Minuten lang in einer Lösung anzuraten, die auf 100 Gewichtsteile Wasser 5 Gewichtsteile schwefelsaure Magnesia und 1 Gewichtsteil reine Karbolsäure enthält.

Der Kleinkäfer (Atomaria linearis), auch Runkelrübenkäfer genannt, ist ein kleiner, schmaler, nur etwa 1,5 mm langer Käfer von brauner oder gelbbrauner Farbe. Die elfgliedrigen Fühler desselben, welche etwas verdickt sind, sitzen zwischen den Augen. Das Halsschild ist ebenso lang als breit, an den Seiten schwach gezähnelt und ebenso wie die Flügeldecken fein punktiert. Die sehr kleinen rostroten Larven benagen die jungen Rübenpflanzen meistens an den unterirdischen Stengelteilen, wodurch dieselben entweder gar nicht aufgehen, oder ihre Keimblätter eine matte Farbe annehmen, welk werden und vertrocknen. Größere Pflanzen zeigen durch den Fraß dieser Schädlinge ein Schwarzwerden und Zusammenschrumpfen der Wurzel, welches man in manchen Gegenden Wurzelbrand nennt; noch größere bekommen an der Wurzel schwarze Längsstreifen, die sich bei günstiger Witterung auswachsen können. Es tritt auch wohl die Erscheinung ein, daß die Wurzelhaut eine dunklere Färbung annimmt, abstirbt und dann so trocken wird, daß sie sich abstreifen läßt, während die Wurzelspitze noch gesund erscheint. Die jungen Pflanzen sehen umgekehrt manchmal, je nach der Fraßstelle des Schädlings, an dem Kopfe, Blättern und oberen Teile der Wurzel noch gesund aus, während die Wurzelspitze schon schwarz ist und die Pflanze sich nie normal entwickeln kann, sondern später abstirbt, weshalb solche Pflanzen beim Verziehen entfernt werden müssen. Mit dieser Krankheitserscheinung ist der eigentliche Wurzelbrand der Rüben nicht zu verwechseln. Besonders schädlich tritt der Kleinkäfer bei kaltem, unfreundlichem Wetter auf, welches das Wachstum der Pflanzen verzögert.

Bekämpfung: Der Käfer soll in stehen gebliebenen Rüben-

wurzelspitzen überwintern, und vermindert sich, wenn man das von ihm ergriffene Feld längere Zeit nicht mit Rüben bestellt; ferner ist eine reichliche Aussaat von Rübenkernen anzuraten, auch ist das Einweichen der Kerne in der vorher geschilderten Lösung von schwefelsaurer Magnesia und Karbolsäure zu empfehlen.

Die Düngung mit Schlammpresse in Stärke von 100 Ztrn. pro $^1/_4$ ha soll auch zur Fernhaltung des Runkelrübenkäfers beigetragen haben. Ob hier die Schlammpresse als solche oder die darin enthaltenen Düngstoffe schützend und kräftigend gewirkt haben, ist aus dem Bericht von Blomeyer nicht näher ersichtlich. Jedenfalls empfiehlt sich, wo die Kleinkäfer zahlreicher auftreten, auf alle Fälle eine kräftige Düngung und eine starke Kalkung.

Der Maikäfer (Melolontha vulgaris) in seiner Larvenform als Engerling ist einer der am häufigsten auftretenden Rübenfeinde, und richtet derselbe bei seiner Größe und Gefräßigkeit beträchtlichen Schaden an. Wenn die Käfer im Mai, am liebsten nach einem warmen Regen aus der Erde gekommen sind, so paaren sie sich bald und das Weibchen legt bis 30 ziemlich große, weiße, kugelige Eier in kultiviertem Boden nahe beisammen. Aus den etwa hanfkorngroßen Eiern kriechen nach 4—6 Wochen die jungen Larven aus und halten sich im ersten Jahre nahe bei einander. Ende September gehen sie tiefer in die Erde und verfallen in den Winterschlaf. Im darauf folgenden Frühjahre kommen sie wieder hoch, um ihrer in Pflanzenwurzeln bestehenden Nahrung nachzugehen. Im Sommer häuten sie sich und verbringen den darauf folgenden Winter in gleicher Weise wie den ersten, was sich im dritten Jahre wiederholt. In diesem Jahre sind sie bei ihrer bedeutenden Größe am verderblichsten für die Zuckerrüben. Sie fressen dicht oder einige Centimeter unter der Oberfläche des Bodens, dort, wo die Rübenwurzel das meiste Fleisch hat, die jungen Pflanzen durch und in ältere Pflanzen große Löcher, und haben sie eine Rübe vernichtet, so gehen sie weiter, meistens in den Drillreihen, weil hier die gegenseitige Entfernung der Pflanzen die kleinere ist, und fallen die Nachbarpflanzen an.

Der Engerling frißt so bis zum vollendeten dritten Lebensjahre, dann geht er im Juli oder August, vollständig aus-

gewachsen, in größere Tiefe, baut sich hier eine glatte, ovale Kammer, welche er mit seinem Kote ausmauert, und wird hier zur Puppe, aus welcher schon nach 4—6 Wochen der Käfer zum Vorschein kommt, der, ohne Nahrung zu nehmen, bis zum Frühjahre im Boden bleibt und allmählich erhärtet. Während somit nach einem großen Flugjahre des Maikäfers eine Wiederkehr desselben in Nord- und Mitteldeutschland in vierjährigen Zwischenräumen erfolgt, soll er in Südwestdeutschland und der Schweiz nur drei Jahre zu seiner Entwickelung bedürfen.

Bekämpfung: Um diese Schädlinge zu vertilgen, empfiehlt sich zuvörderst ein Einsammeln der Engerlinge hinter dem Pfluge und auf dem Rübenfelde. Die Sammler bekommen bald einen so sicheren Blick, daß sie den jungen Rübenpflänzchen ansehen, wenn der Engerling an ihnen nagt, und ist es dann leicht, ihn mit einem spitzen Holze aus dem Boden zu heben.

Man muß ferner den Maikäfer in Flugjahren zu vertilgen suchen, was sich allerdings nur durch gemeinsames Vorgehen erreichen läßt. Im Jahre 1863 hatten sich die Engerlinge so zahlreich auf den Rübenfeldern im Herzogtume Braunschweig gezeigt und derartigen Schaden verursacht, daß eine gemeinsame Vertilgung im Flugjahre 1864 beschlossen wurde. Die Gemeinden errichteten mit Zustimmung der vorgesetzten Behörden Statute, nach welchen jeder Einwohner seinem Grundbesitz gemäß eine bestimmte Summe in einen Fonds einschießen mußte, aus welchem die gesammelten Maikäfer bezahlt wurden. Auf diese Weise wurden in 155 Gemeinden des Landes mit einem Kostenaufwande von 6571 Thalern 2 Groschen 7 Pfennigen 2863 Ztr. 66 Pfd. 8 Lot, d. h. über 143 Millionen Maikäfer gesammelt und dadurch waren auf lange Jahre dem Überhandnehmen der Engerlinge Schranken gesetzt. Die gesammelten Maikäfer werden am besten, nachdem sie getötet sind, zu Kompost verarbeitet, dessen Dungwert*) die Einsammlungskosten meistens

*) Frische Maikäfer enthalten nach Wolff:

| | | |
|---|---|---|
| 3,5% Stickstoff | oder | 13% verdauliches Eiweiß und Amid |
| 0,6% Phosphorsäure | | 3,1% verdauliches Fett. |
| 0,5% Kali | | |

deckt, welche im obigen Falle pro Hektar Grundbesitz 1 Mark im Maximum betrugen.

In dem letzten Jahrzehnt ist es wiederholt auch in anderen Staaten und Landstrichen versucht worden, die Maikäfer zu sammeln, um der Engerlingplage vorzubeugen. Am schwierigsten hat sich da das Töten so großer Mengen von Maikäfern herausgestellt.

Wie geschieht das am besten? Die königliche Regierung zu Schleswig erließ für ihren Bezirk am 15. März 1878 eine Polizeiverordnung, in welcher es heißt: „Das Töten der Tiere erfolgt am besten in der Weise, daß die Käfer in Säcke gefüllt und die gefüllten Säcke in heißes Wasser gelegt werden.“ Diese Methode hat sich in ihrer Anwendung nicht bewährt, weil sogar kochendes Wasser durch das Hineinlegen der Käfersäcke so abgekühlt wird, daß die Tötung der Tiere zu langsam erfolgt. Soll das schnell geschehen, so dürfen die Füllbeutel nur klein sein und muß das Kochwasser durch starkes Nachfeuern auf dem Siedepunkt erhalten werden, was jedenfalls umständlich und kostspielig ist. Auch mit dem Überwalzen der Maikäfersäcke wurden ungenügende Resultate erzielt. Sicherer wirkt ein Abstampfen der gefüllten Säcke mit einer Steinramme; es ist dies aber eine widerwärtige Matscherei. In der Praxis hat sich am besten die Tötung der Maikäfer durch Schwefelkohlenstoff bewährt. Dies chemische Produkt entsteht, wenn man Schwefeldampf über glühende Holzkohle leitet. Der durch wiederholte Destillation gereinigte Schwefelkohlenstoff ist eine farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit, welche giftig auf den Organismus wirkt, sehr flüchtig, leicht entzündlich ist und eigentümlich riecht. Man legt die mit Maikäfern gefüllten Säcke und Beutel in leere Petroleumfässer, schließt das Faß mit dem Faßdeckel und einem darüber gebrachten Lehmverputz recht dicht, gießt durch ein Bohrloch, in welches man einen Trichter steckt, etwa 70 ccm Schwefelkohlenstoff in das Faß, schließt das Loch mit einem passenden Holzpflock und Lehmputz und nimmt die nach 10 bis 15 Minuten sicher getöteten Maikäfer heraus. Da 1 kg Schwefelkohlenstoff nur

ca. 1 Mk. kostet und mit 70 ccm oder 85 g in einem Petroleumfaß zur Zeit etwa 2 hl Maikäfer zu töten sind, so stellt sich der Preis dafür auf nur 8,5 Pfg., also weit billiger, als das Töten der Tiere in kochendem Wasser. Vorsicht mit Feuer (brennende Pfeifen, Zigarren) und beim Einatmen ist dringend geboten. Die getöteten Käfer sind reichlich mit humoser Erde und mit Kalk zu kompostieren, mit Jauche feucht zu halten, dann verfaulen sie bald und liefern einen wertvollen Kompost.

Weiter möchten wir hinsichtlich des Tötens der Maikäfer, sofern sie in großen Mengen gesammelt und gegen Entgelt abgeliefert werden, noch folgendes bemerken. Maikäfer gehören mit zu den Landplagen, ihre energische Bekämpfung ist schon um der Vertilgung der Engerlinge halber notwendig. Bei der Bekämpfung von Landplagen darf man sich in der Auswahl der Mittel von Rücksichten auf Vermeidung von Tierquälerei ꝛc. nicht leiten lassen. Wir möchten in Anregung bringen, dort, wo eine Brennerei mit einem Henze-Apparat in der Nähe ist, die gesammelten Maikäfer lebend in den Henze-Apparat zu schütten und diesen dann gründlich mit Dampf durchzublasen. Die Tötung erfolgt dann sicher und schnell; die Kadaver können dann entweder zur Kompostbereitung oder zur Fütterung an Schweine und namentlich von Fischen in Fischteichen benutzt werden. Max von dem Borne schrieb in seiner „Künstlichen Fischzucht“ darüber: „Maikäfer sind oft in Massen zu haben; Wolff in Hohenheim schüttete sie in ein Faß, goß Schwefelkohlenstoff dazu, deckte eine Decke über und tötete so die Käfer. Der Schwefelkohlenstoff verflüchtigt sich schnell wieder. Die auf der Darre getrockneten Käfer können viele Monate aufbewahrt werden.“ Nach unseren Beobachtungen kann es sich bei dieser Art der Verwendung der Maikäfer zu Fischfutter nur um relativ kleine Mengen handeln. Wir möchten dagegen empfehlen, große Mengen getöteter Maikäfer zur Züchtung kleiner Krustaceen in zeitweis abgelassenen Fischteichen zu benutzen, es ist dann eine Vergiftung des Wassers nicht zu befürchten.

Ähnlich schädlich können die Larven des Junikäfers (Melolontha solstitialis), sowie die mehrerer Laufkäfer

werden, treten aber nie so verheerend auf, da sie kleiner sind, meistens nur ein Jahr zur Entwickelung bedürfen und vereinzelt vorkommen.

Die Drahtwürmer sind die Larven verschiedener Schnellkäfer oder Schmiede; als besonders schädlich zeigt sich die Larve des Saatschnellkäfers (Agriotes segetis). Derselbe ist, wie alle Käfer seiner Gattung, lang gestreckt, schmal und schnellt mit einem knipsenden Ton in die Höhe, sobald man ihn auf den Rücken legt. Der fast halbkugelige Kopf ragt wenig hervor und trägt zwischen Mund und Augen die elfgliedrigen Fühler. Das vorn stark gewölbte, an den Ecken gerundete Halsschild ist so lang wie breit und läuft an den Hinterecken in je eine kräftige Spitze aus. Die Flügeldecken verschmälern sich nach hinten, so daß sie mit dem Ende des Hinterleibes in eine Spitze auslaufen. Jede Flügeldecke hat 8 vertiefte schwarze Punktstreifen. Die ganze Oberseite der Käfers erscheint durch die feine anliegende Behaarung gelblich grau, auf der Unterseite schimmert die schwarze Grundfarbe durch. Die Länge beträgt 10, die Breite 3,5 mm.

Die Larve ist drehrund und durchweg lederartig bekleidet. Der breitgedrückte Kopf steht gerade aus, schärft sich nach vorn etwas zu, trägt dreigliedrige Fühler und kräftige Kinnbacken, aber keine Augen. Der erste und letzte der 12 Körperringe ist etwas länger, der zweite und dritte etwas kürzer als die übrigen gleich langen Glieder. Die 6 kurzen Brustfüße sind fünfgliedrig und enden in eine Klaue. Die Larve wächst sehr langsam und soll 5 Jahre gebrauchen, ehe sie ausgewachsen ist, man trifft sie deshalb in den verschiedensten Größen.

Eine zweite schädliche Art ist der rauhe Schnellkäfer (Athous hirtus), größer und flacher als der vorige. Der ganze Käfer ist glänzend schwarz und fein grau behaart, man findet auch solche, die eine braune Färbung und braunrote Flügeldecken haben. Die Länge ist 12, die Breite 4 mm. Die Larve ist kräftiger als die des vorigen und erreicht eine Länge von 20 mm.

Die Drahtwürmer beider beschriebenen Schnellkäferarten und

einiger anderer fressen die in den Boden gelegten Rübenkerne aus, greifen auch die Wurzeln der jungen Rübenpflänzchen an.

Bekämpfung: Eine starke Verdichtung der Oberfläche des Rübenackers durch Walzen ist zu empfehlen, auch sollen sie zu vertilgen sein, wenn man Rapskuchen in haselnußgroße Stücke zerschlägt und etwa in 10 cm Tiefe dem Boden beigemischt, auf das Feld als Düngung bringt, desgleichen will man eine starke Düngung mit Ätzkalk bewährt gefunden haben. Sehr zweckmäßig wird sich auch bei den Drahtwürmern ähnlich wie bei den Engerlingen ein Sammeln derselben durch die Kinder beim Verziehen der Rüben erweisen. Außerdem empfiehlt es sich, geschnittene Kartoffeln mit der Schnittfläche etwa 1 cm tief in die Erde zu drücken. Die Drahtwürmer bohren sich mit Vorliebe in Kartoffeln ein. Legt man pro Ar 12—15 Stück geschnittene Kartoffeln aus und läßt dieselben täglich kontrollieren, so findet man in den Kartoffeln und in deren Nähe zahlreiche Drahtwürmer, die alsbald gefangen werden können. Die benutzten Kartoffelstücke brauchen nur gereinigt zu werden, worauf sie abermals zum Ködern verwendet werden können. Man zahlt gewöhnlich für die gesammelten Drahtwürmer der Stückzahl nach eine Prämie.

Die Wintersaateule (Agrotis segetum). Dieser Nachtschmetterling hat eine Körperlänge von 19 mm und 42 mm Flügelspannung. Kopf und Rücken sind aschgrau, manchmal auch gelbbraun. Der Hinterleib ist gelblich und rötlich aschgrau. Die Flügel liegen stets wagerecht auf dem Rücken. Die Vorderflügel sind graubraun, die Hinterflügel beim Männchen weiß, beim Weibchen sehen sie durch viel dunklere Bestäubung wie angeräuchert aus. Die Fühler sind beim Männchen bis über die Mitte hinaus mit immer kürzer werdenden Kammzähnen besetzt, beim Weibchen fadenförmig. Die Raupe besitzt 16 Füße, von denen die Bauchfüße warzenartig sind, und hat eine unbestimmte graubraune Erdfarbe mit grünlichem Schimmer. Die Luftlöcher sind dunkel berändert. Auf dem Rücken laufen 2 schmale, helle Längsstreifen nebeneinander, welche auf jedem Abschnitte 4 mattschwarze Punkte zeigen. Das Tier erreicht

ausgewachsen eine Länge von 5 cm und die Dicke eines Gänsekiels.

Die Raupe frißt an älteren und jungen Rübenpflanzen meistens die fleischige Wurzel in der Erde, während sie auf anderen Pflanzen an der Oberfläche lebt. Die Raupen halten sich am Tage versteckt unter der Erde oder hinter Erdklößen auf, wo sie stets zusammengerollt anzutreffen sind und kommen höchstens in der Dunkelheit hervor. Sie überwintern in der Erde, verpuppen sich im April und der Schmetterling erscheint Mitte bis Ende Mai und fliegt bis gegen den Herbst. Er legt seine mohnkorngroßen Eier einzeln an die Blätter der Rüben.

Bekämpfung: Die Gegenmittel bestehen im Sammeln der Raupen an den jungen Rüben ähnlich wie beim Engerling angegeben. Wo das Laub von Maulbeerbäumen zu haben ist, macht man davon kleine Laubhaufen innerhalb der Rübenreihen. Die Raupen ziehen sich massenhaft nach diesen Maulbeerblättern und können dann leicht gesammelt werden. Beim Pflügen lassen sich auch die Raupen sammeln, wenn sie massenhaft auftreten. Zwecks Einfangens der Wintersaateule rät Doering alte Cementtonnen, die in ihrem Innern mit Teer oder Brumataleim bestrichen sind, in ziemlicher Anzahl des Abends aufzustellen und darin an heiteren stillen Abenden brennende Laternen aufzustellen.

Ebenso schädlich, und schwer von der vorhergehenden Art zu unterscheiden, wirken die Raupen der rindenfarbigen Ackereule (Agrotis corticea) und der Kreuzwurzackereule (Agrotis exclamationis).

Die Maulwurfsgrille (Gryllotalpa vulgaris), auch Erdwolf, Moldwolf, Werre, Schrotwurm, Reutwurm, Gerstwurm, Erdkrebs und Ackerwerbel genannt, ist eins der größten Insekten Europas und mißt 5—6 cm in der Länge, ist heller oder dunkler braun gefärbt und mit einem rotbraunen glänzenden Filz überzogen. Aus dem breiten Vorderbruststück ragt der schräg abschüssige Kopf hervor, an welchem die cylindrischen Fühler, unmittelbar unter den ovalen großen Augen, sitzen. Der Hinterleib ist plump, walzig und aus 8 Ringen bestehend, deren letzte beide beim Weibchen stark verkürzt sind. Die schwarzadrigen,

hornfarbigen, mit kräftigen Adern durchzogenen Flügeldecken liegen dicht am Leibe und verdecken die hinteren Flügel. Die Vorderbeine sind Grabbeine und ähneln den Grabhänden des Maulwurfs. Die Maulwurfsgrille kann fliegen und schwimmen, doch zeigt sie ihre größte Geschicklichkeit beim Graben. Sie stellt Gänge her, die im verkleinerten Maßstabe denen des Maulwurfs gleichen. Ihr Nest baut sie 5 cm unter der Oberfläche in der Mitte ihrer zahlreichen und ausgedehnten Gänge. Es besteht aus einer Höhle von der Form eines Hühnereies, die Wände sind mit Speichel befeuchtet und dadurch haltbar gemacht. In dieses Nest legt die Maulwurfsgrille 2—300 Stück Eier, welche 3 mm lang, 1,75 mm breit und von grünlich-gelbgrauer Farbe sind. Um Mitte Juli, drei Wochen nach dem Eierlegen, schlüpfen die Jungen aus und häuten sich viermal. Die Werre zieht lockeren Boden dem schweren und bindigen vor. Sie ist ungemein gefräßig und frißt nicht nur Pflanzen, sondern auch Insekten. Tritt sie auf Rübenfeldern auf, so kann sie selbst schon kräftig erwachsene Rübenpflanzen vernichten, indem sie den oberen Teil der Rübe durchfrißt.

Bekämpfung: Das beste Vertilgungsmittel besteht im Aufsuchen und Sammeln der Nester und Vertilgen der ausgebildeten Tiere. Die Nester lassen sich mit einiger Vorsicht ganz aus dem Boden heben, ohne die Eier zu zerstreuen, und ist die zweite Hälfte des Juni die geeignetste Zeit dazu. Die Lage erkennt man durch die lockeren Erdaufwürfe der Werren.

Zu den Insekten, welche die Blätter der Rübe beschädigen, gehören besonders die Larven mehrerer Aaskäfer.

Der schwarzglänzende Aaskäfer (Silpha atrata) ist elliptisch in seinen Umrissen, 11 mm lang und 6,5 mm breit. Faßt man ihn an, so läßt er einen übelriechenden, braunen Saft aus dem Munde fließen. Die Farbe des Käfers ist glänzend schwarz, der kleine Kopf wird durch das große halbkreisförmige Halsschild mit aufgeworfenem Rande verdeckt. Die Flügeldecken mit stark aufgebogenem Außenrande sind hinten gerundet, über die Fläche jeder laufen 3 stumpfe Längskiele, die Zwischenräume sind ungleich grob punktiert. Der Käfer findet sich, wie die

Larve, gewöhnlich auf toten Tieren, letztere jedoch kann den Rübenfeldern verderblich werden, da sie die Blätter der jungen Pflanzen mit Vorliebe abfrißt. Die 12ringelige Larve ist auf der Oberseite schwarz und hart, unterseits hell und weich, in der Mitte am breitesten. An den ersten 3 Leibringen stehen 6 in Stachelspitzen endende kurze Brustfüße. Im Monat Mai geht sie in die Erde zur Verpuppung und nach 10 Tagen schlüpft der Käfer aus.

Bekämpfung: Man hat als Gegenmittel gegen die Larve das Auslegen von kleinen toten Tieren auf die Rübenfelder empfohlen, um sie von den Rüben dahin abzulocken, wo sie dann hier leicht zu töten sind. Weiter hat man gerade zur Vernichtung des Aaskäfers empfohlen, Hühner in transportablen Hühnerställen auf die Rübenfelder auszufahren. Fischer-Drost und Schirmer-Neuhaus berichten, daß es ihnen gelungen sei, diese schädlichen Käfer sowie die graue Erdraupe damit massenhaft zu vernichten und die Rübenerträge zu heben. — Auch hat man die Vertilgung der Larven mit Schweinfurter Grün probiert; 100 Liter Wasser und 200 g Schweinfurter Grün genügen für ca. 2 a, man braucht also pro ha 10 kg im Werte von 16 Mk. Irgend welche Schäden durch das Besprengen mit diesem Gift sind nicht zu erwarten, da die atmosphärischen Niederschläge alles Gift wieder entfernen; zuvor aber sind sämtliche Aaskäfer vernichtet.

In Frankreich und Österreich hat eine sehr ähnliche Larve, die Larve des matten Aaskäfers (Silpha opaca), bedeutenden Schaden angerichtet, die Larve ist von der vorher beschriebenen schwer zu unterscheiden, der Käfer ist durch dicht anliegende gelbe Härchen auf der schwarzen Rückseite leicht kenntlich.

Der nebelige Schildkäfer (Cassida nebulosa) hat einen gestreckten, ovalen Körper, und durch die Erweiterung seines Halsschildes und seiner Flügeldecken erhält er ein schildähnliches Ansehen. Seine Farbe ist rotbraun, rötlich kupferglänzend und schwarzfleckig auf den Flügeldecken. Junge Käfer haben bleichgrüne Stellen am Halsschilde, Kopf und Beine sind unter dem Schilde versteckt und nur die 11gliedrigen Fühler ragen zwischen

den Augen hervor. Wenn er ruht, liegt der Käfer fest auf seiner Unterlage. Die Beine sind rotgelb, Brust und Bauch schwarz und mit einem rotgelben Saume umgeben. Die Larve ist flachgedrückt, das letzte Glied trägt 2 Schwanzborsten, welche in der gewöhnlichen Körperlage nach vorn über den Rücken gelegt und mit grauschwarzen Exkrementen beladen sind. Der 11gliedrige Körper trägt am ersten Körperring jederseits 4 mit feinen Seitenästen versehene Dornen, der zweite und dritte Ring hat je zwei geradeaus stehende Dornen und die folgenden haben je einen nach hinten gerichteten. Die Farbe der Larve ist gelblich grau, an den Luftlöchern weiß und hat sie zwei feine weiße Rückenlinien. Die Länge beträgt 8,5 mm, die Breite 4,5 mm.

Im Frühjahre legt der befruchtete Käfer seine Eier an die Blattrückseite der wildwachsenden Melbenarten. In einzelnen Jahren verbreitet er sich von da aus auf die Rübenfelder und fügen die Larven den jungen Rübenpflänzchen Schaden zu, indem sie Löcher in die Blätter fressen, oder dieselben vom Rande her benagen.

Bekämpfung: Als Gegenmittel empfiehlt sich ein sorgfältiges Reinhalten des Rübenackers von Unkraut, besonders von Melden, Bestreuen der tau- oder regennassen Blätter mit Kalkstaub oder Kohlenpulver, oder sollte dies nicht geschehen sein, so wartet man mit dem Aushacken der Meldepflanzen, bis sich die Larven ausgebildet haben, sammelt mit den Pflanzen die daran hängenden schwerfälligen Larven und verbrennt sie.

Die jungen, eben aufgegangen Rüben werden häufig vernichtet durch die Larven der Erdflöhe und durch diese Käfer selbst.

Der gelbstreifige Erdfloh (Haltica nemorum). Der Käfer ist schwarz grünschimmernd und ist leicht kenntlich an den 2 blaßgelben, hinten hakenförmig nach innen endenden Längsstreifen, seine Körperlänge ist 2 mm. Die Larve ist gelblichweiß mit einzelnen Borstenhaaren und sechsbeinig, ihr Kopf rotbraun.

Der Rapserdfloh (Psylloides chrysocephala) hat einen elliptisch gewölbten, stahlblauen Körper, die Flügeldecken sind

deutlich punktstreifig. Wenn die Erdflöhe massenhaft auftreten, können sie die ganze Rübenaussaat vernichten.

Bekämpfung. Fangmaschinen zur Vertilgung des Erdflohes haben sich nicht bewährt; ebenso das unter dem Namen „Phyllotin“ angepriesene Mittel. Bei kleinen Parzellen ist es vielleicht nützlich, wie Taschenberg rät, einen Absud aus Wermut herzustellen und damit die Rübenblätter zu bespritzen. (Eine Hand voll Wermut in einem Eimer voll kochenden Wassers aufgebrüht und 12 Stunden lang ziehen lassen). Weiter wird ein Überstreuen der von ihnen heimgesuchten Felder mit rohem, fein zerkleinertem Peruguano, sowie mit Holz- oder Kohlenasche im Taue des Abends und Morgens als Gegenmittel empfohlen. Das Richtigste ist jedenfalls durch reichliche Düngung mit wasserlöslicher Phosphorsäure (Superphosphat) die erste Entwickelung der jungen Rübenpflanzen möglichst zu forcieren und gleichzeitig durch wiederholtes Behacken und Überwalzen die jungen Rübenpflanzen zu kräftigen.

Die Ypsiloneule (Plusia Noctua gamma) ist sehr weit verbreitet. Die metallisch glänzenden Vorderflügel sind heller oder dunkler grau-rostbraun marmoriert, auf denselben findet sich eine dicke silberglänzende Zeichnung, einem liegenden griechischen $\gamma$ oder einem lateinischen y gleichend. Die Länge des Schmetterlings ist 21 mm, seine Flügelspannung 42 mm. Die Raupe hat nur 12 Beine, einen kleinen glänzenden Kopf, eine grüne Grundfarbe, eine feine weiße Längslinie über den Rücken und eine gelblich-weiße über die Füße. Die halb ausgewachsenen Raupen überwintern; im Juli und August fallen die Hauptzerstörungen der jungen Raupen, welche die Blätter der Rüben oft so abfressen, daß nichts als Stengel und Blattrippen übrigbleiben.

Bekämpfung. Vorsichtiges frühzeitiges Ablesen ist das beste Schutzmittel. Vor mehreren Jahren vernichtete die Raupe in zahllosen Scharen auftretend die Rübenfelder im Magdeburgischen und hat sich damals eine vom Inspektor Dehnhoff in Guttenberg bei Halle erfundene billige Maschine zu ihrer Vertilgung recht bewährt. Diese Maschine besteht aus einem System von

Holzrinnen, in welche ein Besenapparat die Raupen von den Rüben hineinkehrt, wenn die Maschine durch ein Zugtier über den Acker geführt wird, und können sie dann leicht gesammelt und getötet werden. Außerdem leisten Hühner, namentlich Perl- und Truthühner, durch gieriges Aufsuchen und Fressen vorzügliche Dienste.

Die Runkelfliege (Anthomya conformis). Das Männchen ist schlank, der Hinterleib cylindrisch, gelbgrau mit deutlicher Rückenlinie und Borsten. Der Leib des Weibchens ist eirund, bleigrau mit nur angedeuteter Rückenlinie. Die Larve, eine Made, ist kopflos, schmutzig-weiß, elfgliedrig, walzig und nach vorn und hinten verdünnt. Sie lebt minierend in Rübenblättern, d. h. sie frißt das Grüne des Blattes in unregelmäßigen Gängen zwischen Ober- und Unterhaut aus. Junge Pflanzen gehen dadurch zu Grunde, größere werden im Wachstume zurückgehalten und leiden im Zuckergehalte.

Bekämpfung. Nur reichliche Aussaat kann als Schutzmittel empfohlen werden.

Unter den Rüsselkäfern sind in neuerer Zeit mehrere als Schädlinge der Zuckerrübenpflanzen aufgetreten, obwohl sie sonst andere Nährpflanzen bevorzugen; dazu gehört der rauhe Lappenrüßler (Otiorrhynchus raucus). Derselbe ist ca. 8 mm lang, von schlanker Gestalt, das Halsschild etwas länger als breit, nach vorn verschmälert. Die Flügeldecken sind mit schmutzigrotbraunen Schuppen besetzt und zeigen Reihen von tiefen, großen, nach hinten kleiner werdenden Punkten, seitlich und hinten stehen kleine weißliche Flecken, die Beine sind schwarz. Der Käfer frißt die Blätter der Rüben, und dürfte Sammeln der Tiere das einzige Schutzmittel sein.

Ein Verwandter der vorigen Art, der Liebstöckel-Lappenrüßler (Otiorrhynchus Ligustici), hat sich verderblich in Südrußland gezeigt, wo er ganze Rübenfelder vernichtet hat. Derselbe soll daselbst von den Luzerne- und Esparsettefeldern auf die Rübenfelder übergesiedelt sein, und wir erwähnen ihn besonders, weil er in Ostpreußen in ungeheurer Masse vor einigen Jahren sich vorfand und die Kleefelder vernichtete, sein Erscheinen

auf den Rüben auch bei uns sonach durchaus nicht zu den Unmöglichkeiten gehört.

Gleichfalls zuerst im Osten beobachtet, aber auch in Österreich als Rübenschädling schon bekannt, ist der punktierte Derbrüßler (Cleonus punctiventris), der mit seinem Verwandten, dem gefurchten Derbrüßler (Cleonus sulcirostris), auf den jungen Rübenpflanzen in ähnlicher Weise sein Unwesen treibt wie die besprochenen Aaskäferarten. Auch sie ziehen die Melden und Gänsefußarten den Runkelrüben vor, fallen aber, wo sie häufiger werden, über diese her und richten sie zu Grunde. Der punktierte Derbrüßler ist 15 mm lang und am ganzen Körper mit weißgrauen Schuppen bekleidet, auf welchen schwarze Flecken sich befinden. Er hat sich in Österreich auch auf den Samenrüben gezeigt, deren junge Blättersprößlinge er verzehrte.

Bekämpfung. Zur Bekämpfung der Lappenrüßler empfiehlt sich nichts anderes als das Aufsuchen derselben. Da aber das Absuchen durch Erwachsene und Kinder sehr mühsam und kostspielig ist, so empfiehlt es sich unter Beobachtung der Lebensweise dieser Tiere Dachziegel oder Düngersäcke, kleine Bretter u. dergl. in den Rübenfeldern auszulegen, weil die Tiere unter diesen Gegenständen gern Schutz suchen. Dort können sie leicht und schnell gefangen werden. Von Bistram berichtet, daß er auf diesem Wege auf einem 36 Morgen großen Plan Rüben an einem Tage 20 Guanosäcke voll Drahtwürmer und Lappenrüßler habe einsammeln lassen.

Da der Käfer ferner ein schlechter Kletterer ist, so versucht man ihn auch durch Gräben von den Rübenfeldern aufzuhalten und darin zu fangen. Auf großen Ackerschlägen ist dies Mittel wohl schwer durchführbar, zumal das vorgeschriebene Profil des Grabens mit überhängenden Wänden nur auf schweren, bindigen Boden überhaupt herstellbar ist und auch dort nur kurze Zeit von Dauer sein dürfte.

Außerdem sind noch auf den Rüben andere Käfer nebst ihren Larven, sowie solche Eulen-Schmetterlingsarten hin und wieder gefunden worden, deren Schaden meistens unwesentlich war.

Ganz allgemein ist dringend zu betonen, daß es die Bekämpfung der bisher genannten Rübenfeinde auch dadurch ganz besonders fördert, wenn man die kleinen Freunde des Rübenbaues schont und pflegt. Es sind das besonders der Maulwurf und die insektenfressenden Vögel.

Der Maulwurf (Talpa europea) lebt einzig und allein von tierischer Nahrung, und zwar gerade von den dem Rübenbau so schädlichen, unter der Erde wohnenden Insektenlarven und Würmern, und vertilgt unglaubliche Mengen davon durch seine Gefräßigkeit, da er nur kurze Zeit ohne genügende Nahrung leben kann, und bei der geringen Menge an Nährstoffen, welche ihm diese Tiere darbieten, täglich das zwei- bis dreifache seines eigenen Gewichtes davon zu genügender Sättigung bedarf. Wenn er auch hin und wieder eine Rübenreihe durch sein Wühlen lockert, so ist sein Nutzen auf dem Felde doch bei weitem überwiegend, und wird er auch jetzt in allen Rübengegenden sorgsam geschont, statt, wie früher, eifrig verfolgt.

Zahlreiche dem Landwirt durch Vertilgung der Rübenschädlinge nützliche Tiere finden sich ferner in der Gruppe der insektenfressenden Vögel und ist deshalb ein Schutz derselben angezeigt. Leider sind durch den Rübenbau, bei den hohen Preisen des Grund und Bodens, überall die Hecken und Bäume auf den Feldern verschwunden und mit ihnen die Vögel, die keinen Schutz gegen ihre Feinde und keine Brutstellen mehr finden, der Landwirt kann aber diesen Mangel an Schutz ersetzen durch Anbringung von Nistkästchen in den Gärten, wodurch insbesondere die Stare, die eifrigsten Vertilger der Erdraupen, zum Nisten veranlaßt werden. Ebenso ist es zweckmäßig, auf den Feldern Remisen von Strauchwerk oder von Pferdezahnmais anzulegen, um den Rebhühnern Unterschlupf zu gewähren, da sie auf dem Rübenfelde selbst, der beständigen Kulturarbeiten wegen, nicht nisten können.

Die Saatkrähe (Corvus frugilegus), leicht kenntlich an ihrem nackten Gesichtsteile infolge ihres Wühlens im Boden, nützt dem Rübenfelde bedeutend, wenn sie auch den jungen Sommersaaten schädlich wird. Man sieht diese Tiere oft einzeln

die Rübenreihen entlang wandeln und wo ein den Kopf hängendes welkes Pflänzchen anzeigt, daß ein Engerling, Drahtwurm oder dergleichen Ungeziefer an der Wurzel nagt, bleibt der kluge Vogel still stehen und lauert auf den Augenblick, wo durch eine kleine Bewegung der Pflanze oder der Bodenoberfläche der unterirdische Verderber den Ort seiner Thätigkeit verrät. Blitzschnell fährt dann der scharfe Schnabel in den lockeren Boden und erfaßt sicher die leckere Beute. Man findet bei aufmerksamem Durchgehen der Rübenfelder die dadurch bewirkten Löcher häufig im Boden und kann aus der Ferne den Vogel bei seiner Thätigkeit beobachten. Das angegriffene Pflänzchen wäre ohne ihn verloren gewesen und ohne die Thätigkeit der Saatkrähe mit ihm noch manche andere Nachbarpflanze, da Engerling und Drahtwurm sich nicht an einer Pflanze genügen lassen, sondern, sobald dieselbe durch ihre Thätigkeit abwelkt, sich neuen Fraß suchen.

Mit diesen Ausführungen soll durchaus nicht gesagt sein, daß man das in einzelnen Landesteilen geradezu massenweise vorkommende Auftreten von Krähen nicht übel empfindet und zu deren Verminderung dort etwas thun muß. Gewöhnlich giebt es in Rübenbau-Gegenden leider nur zu wenig insektenfressende Vögel, daher auch die Verwendung der verschiedenen Hühnerrassen an deren Stelle. Nicht selten beobachtet man dabei, daß die Hühner die Käfer, Raupen und Würmer wohl anfänglich gern fressen, später aber verschmähen. Hiergegen hilft ein zeitweis reichliches Körnerfutter, sowie die Verabfolgung von Milch.

* * *

Eine andere Gruppe tierischer Feinde des Rübenbaues haben wir bereits bei Besprechung der sogenannten Rübenmüdigkeit gewisser Felder erwähnt. Ergänzend sei dazu folgendes bemerkt:

Es ist dies die Rübennematode (Heterodera Schachtii). Dieses zu den Rundwürmern gehörige Tier wurde zuerst im Jahre 1859 an den Wurzelfasern der Zuckerrübe auf den Feldern bei Aschersleben, Halle, Staßfurt, sowie später im Oderbruche und in Schlesien aufgefunden, hat sich jetzt aber über die meisten Rübengegenden, doch glücklicherweise nur in vereinzelten Lagen verbreitet. Nach den umfassenden Untersuchungen

von Geh. Ober-Regierungsrat Prof. Dr. Julius Kühn zu Halle, welcher dieselbe im Auftrage des Vereins für Rübenzuckerindustrie im Deutschen Reiche anstellte, ist es vorzugsweise die Nematode, welche diejenige Krankheit der Zuckerrüben veranlaßt, welche man mit dem Namen der Rübenmüdigkeit des Bodens bezeichnet, und ein genaues Eingehen auf die Lebensweise dieser Tiere und die Mittel, welche uns zu Gebote stehen um ihr Auftreten zu verhindern oder sie zu vertilgen, ist deshalb unerläßlich, weil das Auftreten der Nematode den Zuckerrübenbau ganzer Distrikte in Frage stellt. Daß die Rübenmüdigkeit nicht, wie man früher annahm, aus einer Erschöpfung des Ackers resp. des Untergrundes an den wichtigsten Pflanzennährstoffen, insbesondere an Kali, hervorgeht, haben die Untersuchungen von rübenmüdem und rübensicherem Boden ergeben, welche von Dr. Liebscher angestellt worden sind, und läßt sich, wie Kühn nachgewiesen hat, diese Erscheinung durch Übertragung der Nematoden in jedem Boden hervorrufen und nach Tötung dieser Schmarotzer wieder beseitigen. Inwieweit durch eine rationelle Düngung dem Nematodenschaden abgeholfen werden kann, ist in dem Abschnitt von der Düngung der Rübe ausführlich bereits behandelt worden.

Im Kampfe gegen diese drohende Plage gilt es zwei Hauptziele zu erreichen, nämlich einmal die noch gesunden Felder vor Ansteckung zu schützen und ferner die Nematoden in den infizierten Böden zu vernichten. Um das erste Ziel zu erreichen, muß man die oben angeführten Verbreitungsarten auf das Peinlichste vermeiden und namentlich dem Fabrikkompost eine ganz besondere Aufmerksamkeit widmen; auf alle Fälle soll man ihn stark mit Ätzkalk durchmengen, im Verhältnis von mindestens 6 : 1, wobei noch zu bemerken ist, daß die Erde bei dieser Manipulation gehörig ausgetrocknet sein muß. Es sei hierbei besonders darauf hingewiesen, daß die in den Fabriken so beliebte Vermengung von Scheidekalk mit der Rübenerde zu Kompost in keiner Weise die in letzterer etwa vorhandenen Nematoden tötet, und dürfte es daher jedenfalls zweckmäßiger sein, die Rübenerde nur für Wiesen oder solche Felder zu verwenden, auf denen

keine Zuckerrüben gebaut werden, denn wenn auf irgend einem Felde, welches Zuckerrüben in die Fabrik liefert, Nematoden vorhanden sind, so gelangen sie sicher durch das Abputzen der Wurzelbärte und Wurzelspitzen auf der Fabrik in die Rübenerde. Die Samenrüben von infizierten Schlägen müssen ferner abgesondert eingemietet und, sind Nematoden vorhanden, nur auf schon kranken Feldern wieder ausgepflanzt werden, nachdem sie vorher unter Wasser mit einem stumpfen Besen möglichst gründlich gereinigt worden sind. Diese energische Reinigung schadet ihrer Vegetationskraft nicht, da sich im Boden statt der vertrockneten Saugwurzeln doch neue bilden müssen. Auch ist beim Gebrauche der Ackergeräte die peinlichste Sorgfalt zu beobachten, um durch die daran hängenbleibende Erde eine Übertragung der Nematoden zu verhüten; es geschieht dies am einfachsten dadurch, daß man zuerst die gesunden Felder bearbeitet und die kranken zuletzt.

Die zweite Aufgabe, nämlich die Vernichtung der vorhandenen Nematoden, ist ungleich schwieriger zu lösen, vorzugsweise deswegen, weil die Nematode außer der Rübe an einer großen Menge anderer Pflanzen sich findet, allerdings ohne dieselben zu töten. Es gehören dazu außer vielen wildwachsenden Pflanzen die meisten Kohl-, Raps- und Rübenarten, sowie Roggen, Weizen, Gerste und Hafer. Als nematodenfrei haben sich unter anderen erwiesen Lein, die Klee- und Luzernearten, Bohnen, Wicken, Lupinen, Möhren, Cichorien, Kartoffeln, Buchweizen und Mais. Es läßt sich nun annehmen, daß, wenn auf nematodenbehafteten Feldern längere Jahre nur nematodenfreie Pflanzen angebaut werden, diese Tiere aus Mangel an Nahrung zu Grunde gehen, obgleich dies landwirtschaftlich sich schwer, vielleicht nur mit der lange Jahre ausdauernden Luzerne wird ausführen lassen.

Das anfänglich von Kühn empfohlene Spatpflügen des rübenkranken Feldes, wodurch die nematodenhaltige Ackerkrume mit einer hohen Erdschicht bedeckt wurde, um die Weiterentwickelung der Nematoden zu verhindern, hat sich, selbst wenn es bis zur Tiefe von 60 cm ausgeführt wurde, nicht bewährt, scheint im Gegenteile durch intensivere Lockerung des Bodens ihr Gedeihen zu befördern.

Die direkte Vernichtung der Nematode ist von Kühn ferner durch die verschiedenartigsten starken Gifte versucht worden, welche in solchen Mengen angewendet wurden, daß ihr Preis 200 Mark pro ha betrug. Die Nematoden wurden durch einzelne dieser Mittel wohl gestört und in der Vermehrung zurückgehalten, keines aber hat sie vollständig vernichtet, nur der Ätzkalk, wie vorhin schon erwähnt, im Verhältnis wie 1:6 mit dem Boden vermischt, macht davon eine Ausnahme; er läßt sich aber in dem notwendigen Quantum dem Felde nicht einverleiben.

Nur durch Erhitzung des Bodens bis zu 62° C. gelang eine vollständige Vertilgung der Nematoden, indem dadurch total rübenmüdes Land wieder zur vollen Ertragsfähigkeit gebracht wurde. Man hatte bei diesen Versuchen zunächst Kohlensteine in Gräben gebracht und dieselben angezündet, nachdem man sie wieder mit Erde bedeckt hatte; es erwies sich jedoch als vorteilhafter, das Heizmaterial behufs besserer ökonomischer Ausnutzung nicht in ausgehobenen Gräben, sondern auf der Oberfläche zu schichten. Die bewährteste Methode bestand darin, daß aus Preßkohlensteinen Doppelkanäle gebaut wurden, welche man mit Erde in der Höhe von 75 cm und in der unteren Breite von 180 cm überschüttete und die Kohlen an einem Ende anzündete. Das Feuer verbreitete sich lebhaft durch die gebildeten Kanäle und erwärmte den Boden in gewünschter Weise. Die Versuche haben das positive Resultat geliefert, daß es möglich ist, mittelst eines gut ausgeführten Brennverfahrens die Nematoden eines Feldes vollständig zu vernichten und die vermeintliche Rübenmüdigkeit mit einem Schlage total aufzuheben. Aber die Kosten des Verfahrens sind allerdings auch erheblich. Kühn berechnet dieselben per ha, wenn die Arbeit durch Frauen ausgeführt werden kann, und unter der Annahme von 1 Mark für einen Frauenarbeitstag folgendermaßen:

600 Arbeitstage à 1 Mark = 600 Mark,
129 000 Braunkohlensteine à Tausend 10 Mark = 1290 „
Summa 1890 Mark.

Dies sind allerdings so große Kosten, daß wohl schwerlich

sich ein Landwirt entschließen wird, das Brennen des Bodens zur Ausführung zu bringen.

Deshalb macht Kühn den Vorschlag, durch dichte Ansaat solcher Pflanzen, welche von den Nematoden besonders geliebt werden, die vorhandenen Nematoden anzulocken und durch Ausrupfen dieser Pflanzen mit der Wurzel sie gleichsam zu fangen. Es wird dies dadurch möglich, daß es ein Stadium des Larvenlebens der Rübennematode giebt, in welchem sie sich im Innern der Wurzel ihrer Nährpflanze befindet. Dies Verfahren soll mehrmals wiederholt werden und empfiehlt sich dazu als Fangpflanze besonders Winterrübsen. Derselbe soll zirka fünf Wochen nach der Aussaat, nachdem der Boden der Pflanzenreihe bei Drillsaat vorher durch den Spaten gelockert, vorsichtig ausgezogen und die Pflanzen in dichten, mit Leinwand ausgeschlagenen Körben vom Acker entfernt werden. Diese Operation ist noch ein- oder zweimal zu wiederholen. Wahrscheinlich wird es auch gelingen durch Unterpflügen der Fangpflanzen zu der passenden Zeit die Nematoden zu vertilgen, weil sie in diesem Zustande ihre Beweglichkeit verloren haben, noch nicht geschlechtsreif geworden sind und bei der Verwesung der Pflanzen im Boden zu Grunde gehen.

Da die Zuckerrübe selbst die wirksamste Fangpflanze für die Nematode ist, so muß zur Beschränkung ihres Schadens sorgsam darauf gehalten werden, die beim Verziehen sich ergebenden jungen Rübenpflanzen stets vom Felde zu entfernen, da dieselben die jungen Larven stets noch in den Boden entlassen können, besonders wenn feuchte Witterung eintrifft.

Zeigt sich auf einem beschränkten Flecke die Krankheit, so sind die betreffenden Rüben auszuziehen, in Körben zu entfernen und auf den Leerstellen Rübsen zu säen, der dann nach fünf Wochen, wie oben beschrieben, mit den an den Wurzeln befindlichen Nematoden zu entfernen ist. Jedenfalls sind auf solchen Stellen die Zuckerrüben bei der Ernte möglichst mit der anhaftenden Erde, also ohne Abklopfen, in dichten Wagen nach gesonderten Plätzen zu entfernen, dort ganz besonders sorgsam zu putzen und die mit Kalk gemengte Erde auf Wiesen zu verwenden.

Die Nematoden haben einen von Kühn aufgefundenen Feind, einen mikroskopischen Pilz (Tarychium auxiliare), der um so sicherer unter ihnen aufräumen wird, je mehr es gelingt, die Zahl der lebenden Nematoden zu vermindern und den Rest kränklich und schwach zu machen.

Aus dem vorstehend Angeführten geht unabweislich die Schädlichkeit der Nematode, wie die ungemeine Schwierigkeit, sie zu vertilgen, hervor, und die größte Aufmerksamkeit der Rübenbau treibenden Landwirte ist deshalb am Platze, um das schädliche Tier von ihren Feldern abzuhalten, resp. wenn es sich zeigen sollte, sein Auftreten zu konstatieren und mit aller Energie zur Vernichtung zu schreiten, ehe das Übel solche Dimensionen annimmt, daß es unheilbar wird.

In den letzten Jahren scheint die Rübenmüdigkeit nicht sehr bedeutend an Umfang zugenommen zu haben; immerhin wird es die Aufgabe der Versuchsstation für Pflanzenschutz und Nematodenvertilgung zu Halle a./S. bleiben, gerade diesem letztgenannten Gegenstand volle Aufmerksamkeit auch in Zukunft zu schenken.

## 2. Feinde aus der Pflanzenwelt.

In dem letzten Jahrzehnt scheint allerdings der Rübenbau mehr von Feinden aus der Pflanzenwelt bedrängt zu werden. Dieselben äußern sich durch das Auftreten sogenannter Rübenkrankheiten, welche teils die Blätter, teils die Wurzeln befallen. Die Ursache aller dieser Krankheiten sind parasitische Pilze, welche sich von den Geweben der Rübenpflanze nähren und teils das Wachstum derselben schädigen, teils die Pflanze vollständig vernichten, indem sie das organische Gewebe zerstören und in Fäulnis überführen. Das Organ dieser mikroskopischen Pilze, welches dem Wurzel- und Blattkörper der höher organisierten Pflanzen entspricht, ist das Pilzmycelium, aus langen ein- oder mehrzelligen, fadenförmigen Gebilden bestehend. Die Reproduktionsorgane der Pilze sind die Sporen, welche auf den Verzweigungen des Mycels entstehen und ein- oder mehrzellig sein können.

Eine eigentümliche Erſcheinung bei dieſen kryptogamen Paraſiten iſt der Generationswechſel. Während bei den höheren Pflanzen jede Art nur in einer einzigen beſtimmten Geſtalt auftreten kann, finden wir, daß dieſe Pilze häufig eine ganze Reihe von verſchiedenen Formen und Fruktifikationen zeigen. Bei einer und derſelben Pilzart treten dieſe Formen in einer beſtimmten Reihenfolge nach und nach auf und die letztgebildete Fruchtform erzeugt durch Keimung ihrer Sporen wieder das erſte Entwickelungsſtadium der eben durchlaufenen Formenreihe, wodurch ſomit ein neuer Kreislauf eingeleitet wird. Kompliziert wird dieſe Erſcheinung noch dadurch, daß, wie für einige Roſtpilze nachgewieſen iſt, gewiſſe im Generationswechſel aufeinander folgende Formen nicht auch die gleiche Nährpflanze, die die vorhergehende Form getragen, ſondern eine beſtimmte andere, oft ſehr verſchiedene Nährpflanze zur ferneren Entwickelung verlangen.

Dr. Buerſtenbinder führt in der zweiten Auflage dieſer Schrift folgende Krankheiten an:

Der Roſt der Runkelrübenblätter, hervorgerufen durch Uromyces Betae. Die Blätter der Zuckerrüben zeigen ſich oberſeits und unterſeits mit kleinen braunen Staubhäufchen im Herbſte dicht beſetzt. Dieſe Häufchen beſtehen aus zahlreichen runden Sporen, deren Außenhaut einzelne hellere Stellen zeigt. Aus einer der hellen Stellen bricht bei der Keimung der Keimſchlauch hervor, welcher, wenn er ein Rübenblatt erreicht, die Oberhaut durchbricht, um ſich im Inneren unter vielfachen Veräſtelungen zum Mycel umzuwandeln. Dieſes Mycel windet ſich in den Interzellulargängen zwiſchen den Zellen des Blattgewebes weiter, wobei es Saugorgane in die Zellen ſendet, um Nahrung zu erhalten. Hier und da treten nun unter der Oberhaut die Mycelien zu dichten Maſſen zuſammen; auf den ſenkrecht aufwärts ſtehenden zahlreichen Verzweigungen dieſer Pilzfäden bilden ſich kugelige Sporen, welche allmählich die Oberhaut des Blattes puſtelförmig in die Höhe heben und endlich ſprengen, und ſo entſteht ein neues Roſthäufchen. Je näher der Herbſt rückt, deſto mehr entſtehen neben dieſen Sommerſporen dunkle Winterſporen

von ovaler Gestalt, brauner Farbe und dickerer Wandung. Wenn dieselben reif sind, lösen sie sich samt ihren dicken Stielchen von der Unterlage ab. Diese Sporen überwintern, strecken im Frühjahre einen kurzen Keimschlauch aus und erzeugen an demselben neue eigentliche Fortpflanzungsorgane, sogenannte Sporidien. Wenn dieselben auf ein Rübenblatt gelangen, bilden sie ein in das Blatt eindringendes Mycel, welches am Stiele des Blattes längliche, an der Blattfläche runde, die vollkommenste Entwickelungsform des Pilzes darstellende Becherchen bildet, welche in das Blatt eingesenkt und mit einer weißen Hülle umgeben sind. Jedes Becherchen ist gefüllt mit gelben, rundlich eckigen Sporen, welche verstäuben und, auf die Rüben gelangt, auf ihrem Mycel die vorhin beschriebenen Sommensporen bilden, welche bis zum Herbst hin den Pilz rasch fortpflanzen. Die Nachteile für die Rübenpflanze aus dieser Pilzwucherung bestehen darin, daß der Pilz die Blattthätigkeit beeinflußt und die normale Ausbildung der Rübe hindert. Die Becherform des Rostes findet sich vorzugsweise an den Blättern der Samenrüben, wohin sie durch die Wintersporen verschleppt wurde, deshalb ist zur Verhütung des Rostes eine genaue Durchsicht der Blätter der Samenrüben und ein Abpflücken und vollständiges Entfernen der damit befallenen notwendig, welches aber rechtzeitig geschehen muß, ehe die Becherfrucht die reifen Sporen verstäubt.

Die Blattfleckenkrankheit der Zuckerrübe wird durch Fusarium Betae verursacht. Der Pilz bildet auf den Blättern mehr oder minder kreisrunde Flecken, die nicht selten ineinander übergehen und dadurch unregelmäßige Gestalt bekommen, so daß ihr Durchmesser von 0,10—1,25 cm schwankt. Die Farbe dieser Flecken ist auf der Oberfläche ein mattes Graubraun, auf der Unterseite ein helles Aschgrau und sind sie stets von einem schmalen, olivenbräunlichen Rande umgeben. Die graue Färbung wird durch zahlreiche Sporen des Pilzes bewirkt, welche das im Innern der Blattfläche wuchernde Mycelium gebildet hat. Die Krankheit tritt meistens Ende Juni oder Anfang Juli auf und erreicht im September ihren Höhepunkt, besonders bei

feuchtem Wetter. Das ſicherſte Mittel dagegen iſt ein ſorgfältiges Ablöſen und Vernichten der erkrankten Blätter.

Von Profeſſor Frank iſt nun in den letzten Jahren auf eine neue Rübenkrankheit aufmerkſam gemacht worden, welche durch einen Pilz, Phoma betae, hervorgerufen ſein ſoll. Dr. Buerſtenbinder war das Vorkommen derartiger Krankheitserſcheinungen bereits im Jahre 1882 nicht unbekannt, denn er ſchreibt darüber: „Die Herzfäule wird bewirkt durch Peronospora Schachtii. Die davon befallenen Rübenpflanzen ſind kenntlich an den in auffallender Weiſe in ihrer ganzen Fläche wellig gekräuſelten und verunſtalteten Herzblättern, welche auf ihrer Unterſeite mit einem lila oder weißgrauen, leicht verſtäubenden und verwiſchbaren Schimmel bedeckt ſind. Dieſer Schimmel iſt gebildet durch zahlloſe Frucht- oder Sporenträger des Pilzmyceliums. Es treten dieſelben meiſtens zu mehreren aus den Spaltöffnungen der Blätter, ſie ſind waſſerhell und mehrfach veräſtelt, und tragen an den Zweigenden die Sporen. Letztere fallen leicht ab, treiben, auf ein Rübenblatt gelangt, ein in das Innere deſſelben dringendes Mycelium, welches den Zellen ſeine Nahrung entzieht. Zur Verhütung der Krankheit iſt das ſofortige Entfernen der kranken Rüben von den geſunden zu empfehlen, auch iſt das abgeſchnittene Kraut möglichſt zu vernichten.

Bei einer gleichfalls Herzfäule genannten Krankheit, welche durch Sporidium putrefaciens bewirkt wird, ſind die Herzblätter der Rübe vollſtändig abgeſtorben, auch zeigt der Kopf der Rübe ein gebräuntes oder ſchwarz gewordenes Gewebe, welches riſſig und aufgeſprungen iſt.

Die Rübenfäule, auch Schwärze oder Rußtau genannt, wird durch Rhizoctoma violacea hervorgerufen, die befallene Rübe hat von außen ein welkes Ausſehen und ſind bei dieſer Krankheit manchmal die Blätter ganz geſund und nur die Wurzel leidet oder umgekehrt. Sind die Blätter erkrankt, ſo ſterben ſie ab und nehmen eine ſchwarzbraune Farbe an, woher der Name der Krankheit rührt. Häufig zeigt ſich die Schwärze als Wurzelkrankheit. Es machen ſich dann zuerſt an der Spitze der feineren

Wurzeln glatte braune oder violette Flecke bemerkbar, welche allmählich die ganze Rübe überziehen. Mit der Verbreitung der Flecken nimmt auch die Fäulnis des Rübenkörpers zu. Die Flecken entstehen durch Zusammentreten verschlungener, langgliedriger, violettfarbiger Pilzfäden auf der Oberhaut, ein Teil derselben dringt in die Rübe und bringt sie zum Faulen. Die Krankheit findet sich vorzugsweise in feuchtem, undrainiertem Boden, und wenn Stallmist als Frühjahrsdüngung gegeben wurde, welche Ursachen der Krankheit also gehoben oder vermieden werden müssen. Da ferner der Pilz auch Kartoffeln, Mohrrüben und Luzerne befällt, so sind diese Pflanzen nicht innerhalb zweier Jahre vor den Rüben auf demselben Felde anzubauen.

In neuerer Zeit bedroht noch eine eigentümliche Rübenfäule, von Kühn als Zellenfäule bezeichnet, die Zuckerrübe, und scheint dieselbe mit der Kartoffelkrankheit Ähnlichkeit zu haben. Das Fleisch der Rübe wird schwarzfleckig und faul, und finden sich hier Pilzmycelien, welche die Zellen der Rübe zerstören. Eine weitere Entwickelung des Pilzes, die wahrscheinlich in den Blättern vor sich geht, ist nicht beobachtet worden.

In Schlesien ist in den letzten Jahren eine Art der Rübenfäule, die sogenannte Trockenfäule, aufgetreten, bei welcher Pilze auf der Oberfläche und im Inneren der Rübe bisher noch nicht gefunden sind. Man will daselbst die Beobachtung gemacht haben, daß die Trockenfäule bei direkter reichlicher Kalkdüngung des Feldes aufzutreten pflegt, doch soll der sehr kalkreiche Scheideschlamm sie nicht hervorrufen, ebensowenig wie sie auf an und für sich kalkreichen Böden vorherrschend sich zeigt."

Man kann nun nicht sagen, daß trotz der vielseitigen Arbeiten des Professor Frank während der letzten drei Jahre eine besondere Klarheit über die Herz- und Trockenfäule herbeigeführt ist. Wir verweisen auf die zahlreichen gegenteiligen Meinungen, wie solche in den „Blättern für Zuckerrübenbau" zum Ausdruck gekommen sind. Noch weniger Einigkeit aber herrscht in Bezug auf die Mittel, welche zur Bekämpfung der Herz- und Trockenfäule vorgeschlagen werden.

Der Herausgeber glaubt, daß bei einer sachgemäßen Düngung und bei normalen Witterungsverhältnissen überhaupt diese Krankheit nicht eine ausschlaggebende Bedeutung für den gesamten Rübenbau erlangen dürfte.

Das gleiche gilt von dem Auftreten und von der Bekämpfung derjenigen Rübenkrankheit, welche die jungen Rübenpflänzchen in ihrem ersten Entwickelungsstadium nicht selten zeigen, indem sie an den dünnen Wurzeln schwarz werden und die man daher auch als Wurzelbrand bezeichnet. Als bestes Mittel hiergegen hat sich in der Praxis eine reichliche Düngung mit Ätzkalk und Superphosphat bewährt. Ob dieselbe direkt oder indirekt die Entwickelung des Wurzelbrandes hindert, ist noch nicht genügend erforscht, jedenfalls werden dadurch Bedingungen geschaffen, welche das Wachsen der jungen Rübenpflanzen günstig beeinflussen.

# XII.

## Die Zuckerrüben-Samenzucht.

In der zweiten Auflage seiner Zuckerrübe hat Dr. Buersten-binder als Kapitel III „Die Zuckerrübensorten und die Samen-zucht", letztere auf Seite 54—68 eingehender behandelt. Der Herausgeber hat in der dritten Auflage diesen Abschnitt dort ausgeschaltet, weil die Zuckerrübe als Samenträger eine zwei-jährige Pflanze ist, in dem Abschnitt „Der Anbau der Zucker-rübe" aber zunächst die kulturellen Arbeiten des ersten Vegetations-jahres der Rübe fortlaufend geschildert werden sollten. Sodann ist der Betriebszweig „Zuckerrüben-Samenzucht" nur für eine beschränkte Anzahl von Rübenbauern von aktueller Be-deutung, denn dieselbe ist bis dato das Privilegium einiger, weniger hervorragender Samenzüchter gewesen und muß dieses auch bleiben, wenn wir nicht erhebliche Rückschritte in der Zucht hervorragender Rübensorten machen wollen. Dazu besteht teil-weis sogar schon eine erhebliche Überproduktion an Zuckerrüben-samen namentlich geringerer Qualität, daß es dem Herausgeber durchaus ferne liegt, den Landwirten durch Schilderung des Rübensamenbaus etwa diesen anzuempfehlen. Die nachfolgenden Zeilen werden thatsächlich nur veröffentlicht, um den Vorwurf der Unvollständigkeit im Hinblick auf das in der zweiten Auf-lage gebotene Material zu vermeiden. Wir bringen daher zu-nächst einen Auszug aus den Angaben des Dr. Buersten-binder über diesen Gegenstand, konnten allerdings die neuen Prinzipien und Methoden auf diesem Gebiet nicht ganz unberück-sichtigt lassen.

* * *

Man kann die Samenzucht der Zuckerrübe nach zwei Richtungen hin betrachten, nämlich ob es sich darum handelt, eine schon vorhandene, befriedigende Resultate gewährende Zuckerrübensorte weiter zu züchten, oder zweitens ob in dem zu bauenden Samen in Verlust geratene Eigenschaften der Rüben wieder erzeugt, und die vorhandenen verbessert oder neue gebildet werden sollen. Als solche Aufgaben der Rübensamenzüchtung in der kommenden Zeit kann man bezeichnen die Zucht von Rüben, welche nicht am Wurzelbrand leiden, oder von solchen, welche gegen Nematodenschaden widerstandsfähiger sind, oder von solchen, die nicht schossen u. s. w.

Betrachten wir nun zuvörderst die Samenzucht der Zuckerrübe, wie sie meistens betrieben wird, um eine vorhandene gute Rübensorte weiter fortzupflanzen. Man darf durchaus nicht glauben, daß dieses Ziel leicht und mühelos zu erreichen ist. Jedes organische Wesen, sei es Tier oder Pflanze, ist mit der Neigung zu variieren begabt, d. h. die Nachkommen weichen in kleinen zuerst oft kaum bemerkbaren Eigentümlichkeiten von den Eigenschaften ihrer Vorfahren ab. Tritt nun durch irgend welche Verhältnisse eine solche Abänderung nach einer bestimmten Richtung hin mehrere Generationen hintereinander auf, so wird dieselbe nicht nur größer und sichtbarer, sondern auch konstanter, d. h. mit größerer Sicherheit übertragbar auf die Nachkommen. So kann es kommen, und zwar um so mehr, wenn Klima und Boden in energischer Weise verändernd einwirken, daß in längerer oder kürzerer Zeit sich Abarten des ursprünglichen Organismus bilden, welche je nach den bei ihnen sich herausgebildeten Eigenschaften für die Zwecke des Landwirts nutzbarer oder geringwertiger als die der Stammeltern angesehen werden müssen. Bei den Kulturpflanzen insbesondere, ähnlich wie bei den Haustieren, ist diese Eigenschaft der Variabilität sehr stark ausgeprägt. Bauen wir eine Kulturpflanze mehrere Jahre ohne besondere Pflege an, so verliert sie mehr und mehr ihre nutzbaren Eigenschaften, sie schlägt auf ihre wilde Stammmutter zurück, welche wenig oder gar keinen menschlichen Nutzungswert besitzt. So tritt auch bei der Zuckerrübe, wenn

nicht eine rationelle Samenzucht angewendet wird, häufig der Fall ein, daß die schöne regelmäßige Form der Wurzel und ebenso der innere Gehalt an Zucker, sowie ihr Massenertrag allmählich zum Schaden ihrer Brauchbarkeit abnimmt.

Es kann dies allein durch eine sorgfältige Auswahl der Samenrüben vermieden werden, indem man der Neigung der Rübe zu variieren dadurch entgegenarbeitet, daß man nur solche Rüben als Samenrüben auswählt und auspflanzt, welche alle Eigenschaften der Rübensorte, welche man weiter züchten will, im vollkommenen Grade besitzen, und rücksichtslos alle ausmerzt, welche andere Eigenschaften zeigen.

Um dies am einfachsten erreichen zu können, ist schon vor der Ernte auf den Rübenfeldern eine Fläche mit Rüben auszuwählen, welche dem Bedarf an Samenrüben ungefähr entspricht. Es sind an diese Fläche nachstehende Anforderungen zu stellen.

1. Das auszuwählende Stück soll den besten Rübenboden haben, welchen man besitzt, weil die Rüben auf diesem die beste Form zeigen und den größten Zuckergehalt besitzen.

2. Je entfernter von der frischen Stallmistdüngung die zu Samenrüben ausgewählte Fläche sich befindet, um so besser wird die Qualität der Rüben dort sein. Man wähle also ein Stück, welches in zweiter oder dritter Gahre steht und auch sonst nicht zu viel Stickstoffdünger bekommen hat.

3. Da es bei den Samenrüben vorzugsweise auf die Eigenschaften der Rüben, weniger auf die Größe ankommt, so ist unter zwei sonst gleich geeigneten Flächen diejenige, welche kleinere Rüben produziert, zu wählen.

4. Das Feld muß rein von Unkraut, rechtzeitig bestellt und vorschriftsmäßig bearbeitet sein, so daß die Rüben ihre gehörige Reife erlangt haben.

5. Die Rüben sollen einen möglichst gleichmäßigen Stand haben; es dürfen sich also nur wenige Lücken, an denen die Rüben eine unnormale Größe und Form erreichen, vorfinden, auch sollen sich auf der Fläche keinerlei Rübenkrankheiten zeigen.

6. Die Rüben sollen in ihrer großen Mehrzahl in Form der Wurzel und des Kopfes und in der Ausbreitung ihrer Blätter, in der Farbe der Blattrippen u. s. w. alle diejenigen Eigentümlichkeiten ohne fremde Abzeichen zeigen, welche der Rübensorte zukommen, welche man fortzuzüchten wünscht.

Weiter hat sich als recht zweckmäßig erwiesen, wenn man vor der Ernte mit verständigen Leuten dieses Rübenstück durchgeht und jede Rübe, welche in ihrem Blattwuchs oder in ihrem sonstigen äußeren Ansehen von Normalrüben abweicht, ausheben und entfernen läßt. Die Leute bekommen bald einen derartig sicheren Blick und eine solche Fertigkeit, daß sie bei nur einiger Kontrolle die zu Samen nicht brauchbaren Exemplare leicht erkennen. Bei der Ernte werden die Rüben dann recht vorsichtig, ohne jede Verletzung aus dem Boden gehoben und die Blätter nicht zu tief abgeschnitten, damit die Köpfe nicht verletzt werden, so daß von den Blattstielen etwa noch 1—2 cm stehen bleiben. Desgleichen werden die zu langen Wurzelschwänze eingekürzt. Es folgt sodann vor dem Einmieten eine nochmalige Auswahl der Rüben in Hinsicht auf ihre normale Gestalt. Alle wurzeligen und beinigen Rüben, alle diejenigen, welche nicht eine schlanke, edle Form besitzen oder deren Kopf zu groß ist, sowie die Rüben, welche über 1 kg schwer sind, müssen verworfen werden, ebenso alle diejenigen, welche eine abweichende Färbung der Wurzelschale zeigen.

Die größte Sorgfalt ist beim Einmieten der Samenrüben zu verwenden. Schon bei dem Transport zu den Mietstellen ist darauf zu sehen, daß die Rüben nicht wie gewöhnlich auf den Wagen geworfen werden, weil sonst Quetschungen unvermeidlich sind. Sie müssen mit den Händen oder in Körben auf den Wagen gereicht, am besten in den Körben selbst an Ort und Stelle transportiert werden. Zum Einmieten wählt man eine trockene Stelle, welche nicht an Grundwasser leidet, möglichst nahe dem Felde, auf welchem später die Samenrüben zu stehen kommen sollen, und wirft hier eine Grube von 50 cm Tiefe, 1,5 m Breite und einer Länge aus, die sich nach der Menge der aufzubewahrenden Rüben richtet. In diese Grube werden

die Rüben so mit der Hand sorgsam aufgeschichtet, daß die Köpfe nach oben stehen und die Wurzeln nach unten gerichtet sind, lockere Erde in die Zwischenräume hineingeworfen und mit Erde bis zur Höhe des gewachsenen Erdbodens gleichfalls nachgefüllt. Es hat sich, da es vor allen Dingen darauf ankommt, daß die Rüben fest mit Erde umgeben sind, auch das Verfahren bewährt, die Rübenköpfe mit etwa 6 cm Erde zu bedecken und diese Erdschicht so stark mit Wasser zu begießen, daß die Erde gleichsam in die Zwischenräume zwischen den Rüben hineingeschlämmt wird. Es ist ferner Aufmerksamkeit darauf zu verwenden, daß die Rüben gleichmäßig hoch mit Erde bedeckt werden, und man höht die Miete über der Erde flach dachförmig noch so an, daß die Bedeckung insgesamt eine Schicht von 80—90 cm bildet. Es ist alsdann nur bei großer Kälte noch eine geringe Bedeckung mit Streu oder Mist zu geben. Besondere Vorsicht für Abzug des Wassers ist nicht anzuwenden; insbesondere sind keine Gräben um die Miete zu ziehen, durch welche der Frost eindringen könnte, denn die Feuchtigkeit schadet bei dieser Art des Einmietens den Rüben durchaus nicht.

Im allgemeinen ist ein Aufbewahren in mehrfacher Schicht für die Samenrüben nicht anzuraten; ist ein solches wegen Mangel an Raum nicht zu umgehen, so werden in der Grube die Rüben eine neben die andere gelegt, dann folgt eine dünne Erdschicht, und nun wieder eine Lage Rüben, der nur im größten Notfalle noch eine dritte Schicht aufgepackt werden darf. Besonders in warmen Wintern bringt das Aufbewahren der Samenrüben in mehreren Schichten übereinander die Gefahr, daß die Rüben stark auskeimen und die Knospen der Rüben der untersten Schicht alsdann an Sauerstoffmangel zu Grunde gehen, so daß sie beim Auspflanzen keine oder nur schwache Samenstengel treiben, die schlechten und wenig Samen geben.

Im Frühjahr, zu Anfang April, werden dann die Samenrüben abgedeckt, die etwa faul gewordenen oder von Mäusen angefressenen entfernt und die gesunden ausgesondert. Man trägt sie vorsichtig zum vorbereiteten Felde, damit die oft schon lang ausgetriebenen Blattkeime nicht abbrechen, und pflanzt sie

möglichst schnell ein. Als ein geeignetes Feld für die Samenzucht ist wieder der beste Rübenboden zu wählen. Es muß das Stück eine freie sonnige Lage haben, doch ist es wünschenswert, daß es nicht zu starken Winden ausgesetzt ist, durch welche die spröden Samenstengel leicht abgebrochen werden. Es ist ferner unbedingt notwendig, daß das Samenfeld entfernt von Gärten oder von dem Dorfe liegt, damit nicht durch Vermischung des Blütenstaubes von Futterrüben durch Wind und Insekten eine Bastardierung eintreten kann, welche sehr leicht und auf große Entfernungen hin erfolgt. Wenn das Land in vorzüglichem Düngungszustande sich befindet, so ist eine besondere Düngung für die Samenrüben nicht unbedingt notwendig, was ja auch leicht erklärlich ist, da die Rübe den Samen zum größten Teil aus den im ersten Vegetationsjahre in der Wurzel angesammelten Reservestoffen produziert. Im übrigen haben Versuche gezeigt, daß die Samenrüben eine starke Stickstoffdüngung vertragen, und giebt man daher gern eine Beigabe von ca. 400 kg Chilesalpeter per ha. Doch ist es stets zweckmäßig, eine Düngung von 60—70 kg Phosphorsäure beizugeben, da jede Pflanze gerade diesen Nährstoff in größerer Menge zur regelrechten und reichlichen Ausbildung des Samens bedarf, und die Qualität des Samens dadurch verbessert wird. Die Zubereitung des Bodens geschieht in der Weise, daß der Acker vor dem Winter tief gepflügt oder mit dem Spaten umgegraben wird. Im Frühjahre wird das Feld, nachdem erforderlichen Falles eine Düngung mit dem käuflichen Dünger gegeben ist, geebnet, gewalzt, und dann markiert man die Pflanzstellen.

Die zweckmäßigste Entfernung der Pflanzstellen von einander ist 70—80 cm; bei weiterer Stellung leiden die Samenträger leicht durch Windschlag, und bei engerer Stellung bilden die schwächeren Triebe keinen reifen Samen aus, da sie sich gegenseitig Luft und Licht fortnehmen, auch wachsen sie leicht so ineinander, daß sie bei der Ernte mit Gewalt auseinandergerissen werden müssen, was nicht ohne erheblichen Samenverlust abgeht. Auf den Kreuzungspunkten der Markierreihen

fertigt man nun die Löcher mit dem Spaten an, oder man bedient sich eines mit einem Stiele versehenen Pflanzholzes, welches unten mit einem Kopfe versehen ist, der die ungefähre Form der Rübenwurzel hat. Das Loch muß so tief sein, daß der Kopf noch etwas unter die Erdoberfläche zu stehen kommt, und eine solche Größe haben, daß die Rübe bequem hineinpaßt. Es werden die Rüben, nachdem sie hineingesetzt sind, fest an den Boden gedrückt, indem man sie seitwärts andrückt, und kann man hierbei, wenn in der Gegend starke Winde häufig sind, welche meistens aus Westen kommen, dem Kopf alsdann eine etwas nach Osten geneigte Stellung geben, wodurch ein Umwerfen der Pflanzen resp. ein Losrütteln der Samenrübe nicht so leicht als wie bei senkrechter Stellung eintritt. Die Rübe muß so tief gepflanzt sein, daß das Herz mindestens noch mit 2—3 cm Erde bedeckt ist, damit es von etwa eintretenden Spätfrösten nicht leidet.

Manchmal zeigt sich die eigentümliche Erscheinung, daß die einzelnen Samenrüben zwar Blätter bilden, aber keine Samenstengel treiben. Es findet in diesem Falle alsdann ein Größenwachstum der Wurzel selbst statt, welche bedeutend an Gewicht zunimmt. Man nennt solche Samenrüben „Trotzer".

Der Samenrübenacker muß durch Hacken vom Unkraute gereinigt werden, sobald dasselbe zu sprossen anfängt. Diese Hackarbeit, welche nur mit der Hand vollführt werden kann, wird nötigenfalls noch einmal wiederholt, und wenn die Samenrispen 20—25 cm hoch geworden sind, wird angehäufelt, wobei jede Beschädigung derselben sorgsam zu vermeiden ist. Hiermit sind die Kulturarbeiten beendet, da die leicht abbrechenden Samenstengel ein Betreten des Feldes nicht mehr erlauben, bei dem dichten Schluß derselben auch das Unkraut nicht aufkommt.

Der Rübensamen entwickelt sich höchst ungleich, die Haupttriebe haben schon reifen Samen, während der der Nebentriebe noch vollständig grün ist. Es muß deshalb mit der Ernte begonnen werden, wenn die größere Hälfte des Samens reif ist. Um eine gleichmäßigere Reife zu erzielen und damit sich der Samen auch an den Spitzen der Triebe normal aus-

bildet, empfiehlt es sich, nur 2—3 Haupttriebe stehen zu lassen und die anderen zeitig zu entfernen. Die Reife ist daran zu erkennen, daß beim Aufbeißen oder Aufschneiden des Rübenkernknäuels die darin enthaltenen Samenkörner im Innern weiß erscheinen. Man schneidet die Samenstengel, deren Samen größtenteils reif ist, mit der Sichel ab, und bindet sie in kleine Bündel von etwa 30 cm Durchmesser, welche zum Trocknen in Reihen aufgestellt werden. Von den noch übrigen nicht reifen Samenstengeln schneidet man, um die Reife des Samens zu befördern, die Spitzen mit der Sichel ab und erntet sie später bei erfolgter Reife. Der Samen wird entweder auf dem Felde oder auf der Tenne ausgedroschen und wird in Tüchern herbeigetragen oder in mit Planen belegten Wagen herangebracht, ähnlich wie Raps.

Das Abdreschen des Samens geschieht am besten mit der Hand durch den Flegel oder durch Abschlagen mit Stöcken, man reinigt ihn mit der Windfege und zuletzt durch Sieben, um die mit der Fege nicht zu entfernenden Stengelstückchen, welche sonst bei der Aussaat leicht die Trichter der Drillmaschine verstopfen, zu beseitigen.

Der Samenertrag ist großen Schwankungen unterworfen, er ist oft sehr bedeutend und kann bis auf 70 Zentner pro ha steigen, geht aber häufig bis auf 30 Zentner herunter oder wird durch Hagelschlag nicht selten ganz vernichtet. Die Aufbewahrung des gereinigten Samens geschieht gewöhnlich in langen, schmalen Säcken, welche aber luftig stehen und vor Mäusen geschützt werden müssen, weshalb man sie wohl auch an die Querbalken des Speichers aufhängt.

Wenn es nun auch meistens auf die vorgeschriebene Weise gelingt, Rüben von zufriedenstellender Gestalt zu züchten, so genügen diese Anbaumaßregeln doch nicht, ein Zurückgehen des Zuckergehaltes in der Rübe zu verhüten, geschweige denn den Zuckergehalt allmählich zu erhöhen. Handelt es sich also darum, eine in ihrem Zuckergehalt zurückgegangene Sorte wieder auf ihren früheren Gehalt zu bringen oder eine sonst empfehlenswerte Sorte in ihrem Zuckergehalte zu erhöhen, so muß eine

Auswahl der Samenrüben, neben der Rücksicht auf ihre Form, auch mit Berücksichtigung des Zuckergehaltes eintreten, indem man nur Rüben mit hohen Zuckerprozenten als Samenträger verwendet. Es wechseln nämlich die einzelnen Rüben derselben Varietät und auf demselben Felde gewachsen in ihrem Zuckergehalte ebenso wie in ihrer Größe. Man hat zwischen 10 nebeneinander stehenden Rüben Unterschiede im Gewicht bis zu 1 kg und im Zuckergehalt bis zu 4 % gefunden. Es hat sich daher als notwendig herausgestellt, auch den Zuckergehalt der Mutterrüben zu berücksichtigen. Um nun recht zuckerreiche Zuckerrüben als Samenrüben herauszufinden, nahm und nimmt man das spezifische Gewicht*) der Rübe als Maßstab an, von der Voraussetzung ausgehend, daß dasselbe in einem ziemlich konstanten Verhältnisse zum Zuckergehalte des Saftes stehe, obgleich das spezifische Gewicht des Saftes und sein Zuckergehalt sich nicht decken, da eine auf stark gedüngtem oder sonst ungeeignetem Boden gewachsene Rübe durch den hohen Gehalt des Saftes an Salzen ein weit höheres spezifisches Gewicht zeigen kann, als ihrem Zuckergehalte entspricht. Auch spielt bei dem spezifischen Gewicht der Rübenwurzel ihre Struktur, ob das Fleisch derselben fest oder locker und lufteinschließend ist, natürlich eine große Rolle; da es sich aber nur darum handelt, von einer großen Zahl auf demselben Felde und unter gleichen Bedingungen gewachsenen Rüben die zuckerreichsten zu ermitteln, so genügt das spezifische Gewicht der Rüben, um ihre relative Reichhaltigkeit an Zucker feststellen zu können.

Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes der Rübe geschieht durch Wasser, in welchem Kochsalz aufgelöst wird, und lassen sich so Laugen von einem bestimmten spezifischen Gewicht herstellen, in welchem alle Rüben, welche schwerer, also, wie man im allgemeinen annehmen kann, zuckerreicher als diesem Gewicht entspricht, sind, untersinken werden. Durch eine Aräometerspindel

*) L. Vilmorin hatte seiner Zeit schon einen Apparat konstruiert, in dem er das spezifische Gewicht des Saftes einer Rübe, welche er zur Samenzucht als Mutterpflanze zu benutzen gedachte, ermittelte, ohne sie zu vernichten.

läßt sich die Dichtigkeit der Lösung leicht kontrollieren. Es lassen sich auf diese Weise auf dem Felde die zur Samengewinnung ausgewählten Rüben auf ihren Zuckergehalt prüfen, da ein gut eingeübter Arbeiter täglich 1000—1200 Rüben bequem untersuchen kann. Um jedoch richtige Resultate zu erzielen, sind die Salzlösungen von Zeit zu Zeit zu erneuern, da sie an Stärke verlieren, sowie auch die Rüben vorher in Wasser getaucht, gewaschen und abgetrocknet werden müssen, ehe sie in die Salzlösung kommen.

Nicht zu leugnen ist, daß auch bei aller Sorgfalt der an den Samenrüben verbleibende Kopf und die Blattkrone, selbst bei gründlicher Reinigung der Rübe von den anhängenden Erdteilen mittelst einer scharfen Bürste, die Richtigkeit des Resultats bei dieser Methode sehr beeinflussen können, auch braucht man große Quantitäten von Reinigungswasser und Salzlösungen.

Es ist daher auch empfohlen worden, anstatt der ganzen Rüben nur Teile derselben zur Prüfung zu verwenden, nämlich solche der äußersten Wurzelspitze, da diese die Samenrüben ohne Schädigung ihrer Vegetationskraft entbehren können. Die Wurzelspitze der Rübe läßt sich leicht mit einem trockenen Tuche abreiben, die äußerste Spitze wird abgeschnitten und der zweite Abschnitt nach der Krone zu im Durchmesser von etwa 2 cm und in der Dicke von 0,3 cm in die Salzlösung zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes gebracht. Zu berücksichtigen bei diesem Verfahren ist aber, daß die Prüfung der Rüben gleich nach dem Aufroden geschehen muß, da, wenn die Rüben nur einen Tag der Luft und der Sonne ausgesetzt sind, sie an Feuchtigkeit verlieren, statt dessen Luft auffaugen und dadurch die Resultate ungenau werden.

Als ein weiteres Mittel zur Prüfung der Mutterrüben auf ihren Zuckergehalt ist die Einzelpolarisation nun seit Jahren von allen besseren Samenzüchtern aufgenommen worden, noch andere verknüpfen die Prüfung der Rüben auf ihr absolutes Gewicht mit der Prüfung auf Zuckergehalt, und es ist hochinteressant einen Blick in die systematische Handhabung einer Elite-Rübensamenzucht werfen zu dürfen.

Nachstehende spezielle Schilderung einer solchen hat J. Orlowski, technischer Leiter der Samenzucht in Niemiercze (Rußland, Gouvernement Podolien), dem Herausgeber in dankenswerter Weise für die dritte Auflage von Buerstenbinders Zuckerrübe zugehen lassen:

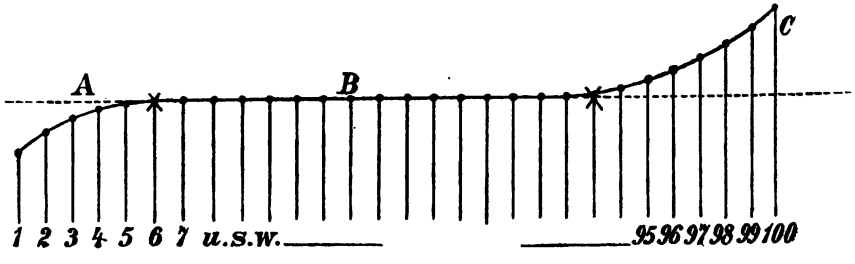
„Als Ziel der Rübensamenzucht stellen wir uns vor, eine Rübe zu produzieren, die bei schlanker Form und möglichst hohem Gewichtsertrag den höchsten Zuckergehalt bei normalem Saftgehalt enthält.

Um überhaupt Rüben von hohen Reinheitsquotienten und hohem Zuckergehalt zu züchten, muß das Rübenfeld in hoher Kultur stehen und reich an Nährstoffen sein. Dadurch bekommt man Rüben, deren Zuckergehalt künstlich erniedrigt wird, aber darunter einen Teil, der trotz dieser die qualitativen Eigenschaften herabmindernden Umstände ihre hohen Eigenschaften erhält und um den letzteren handelt es sich eben bei der Zucht.

Alle Methoden der Auswahl müssen auf einem Grundprinzip der Einteilung in Kategorien (je nach der Güte) basieren, welche unabhängig von der Willkür des Züchters sind, und welche nur vom Material selbst diktiert werden.

Denken wir uns, daß wir aus einem möglichst gleichartigen Felde (was Lage, Bodenbeschaffenheit und Stand der Rüben anbelangt) verschiedene Durchschnittsproben von je 100 Rüben genommen haben, und jede der Rüben nach Entfernung der Blätter einzeln wiegen, so bekommen wir Gewichte, welche um eine gewisse Mittelgröße schwanken, die alljährlich eine andere sein kann und wird.

Falls wir die erhaltenen Gewichte der 100 Rüben in ansteigender Reihenfolge ordnen und als Ordinaten auf Millimeterpapier in gleichen Abständen auftragen, so erhalten wir beim Verbinden der Höhenpunkte untereinander eine krumme Linie, welche stets folgende Form haben wird:




Die Linie ist in ihrem mittleren Teil fast gerade und langsam ansteigend, während die beiden Enden stark gekrümmt erscheinen. Wir bekommen mittelst dieser Linie ein genaues Bild unserer Rüben. Der mittlere Teil B giebt uns die Gewichtsgrenzen der normalen Rüben, die

obere C die der exzeptionell-guten, der unter A der exzeptionell-schlechten. Auf diese Weise wissen wir alljährlich, bis zu welcher Gewichtsgrenze wir die Rüben wegwerfen müssen und, falls wir den letzten Teil C separat behandeln wollen, von welchem Gewicht an die Rüben zu denselben gehören.

Daraufhin sortieren wir das so ausgewählte normale und exzeptionell-gute Material in Gruppen nach Gewicht, wobei 50 gr Gewichtsunterschied als Grenzen der einzelnen Gruppen dienen. Untersuchen wir nun in jeder einzelnen Gruppe von gleichem Gewicht je 100 Rüben einzeln ihrem Zuckergehalt nach, so erhalten wir wieder für jede Gruppe eine Reihe von Polarisationszahlen, die in ansteigender Reihenfolge geordnet wieder graphisch eine ganz analoge Linie mit der Gewichtslinie bilden, aus der wir wieder unsere Grenzen für die Polarisation bei entsprechendem Gewicht erhalten. — Es wird wieder das Gros des Materials eine normale Polarisation zeigen, ein kleiner Teil eine ausnahmsweise hohe und ein anderer Teil eine ausnahmsweise niedrige. — Der letztere wird weggeworfen.

Wir sehen also, daß auf diesem Wege alljährlich das Material selbst uns die Grenzen für die Auswahl giebt. — Dieselben sind absolut keiner Willkür unterworfen, obwohl die Zuckergehalte von Jahr zu Jahr schwanken, ja selbst in den einzelnen Jahrgängen das Maximum des Zuckergehaltes bald mit höherem, bald mit niederem Gewicht verbunden.

Diese Vorprüfungen bilden das Fundament für die ganze Selektionsarbeit.

Die eigentliche Selektion zerfällt a) in Auswahl der Handels-eliteſaatrüben und b) in Auswahl der Mutterrübenſaat.

Um die Auswahl der Handels-Saatrüben gut durchführen zu können, züchten wir nur aus normal gewachsenen Rüben, da die Stecklingsmethode immerhin die Möglichkeit der Wahl nach Form, Gewicht und Zuckergehalt wegen Kleinheit der Rüben nicht gestattet. Es handelt sich ja bei Handelselite darum, aus dem Gesamt-Material Rüben von guter Form, entsprechender Größe und normalem Zuckergehalt ausfindig zu machen und alles Schlechte zu verwerfen. Zu letzterem Zwecke (Zuckergehalt betr.) benutzen wir die von J. Orlowski patentierte Methode der Auswahl nach spezifischem Gewicht der Rüben. Die vergleichenden Untersuchungen des Erfinders, in welcher Beziehung das spezifische Gewicht a) der ganzen Rübe, b) des Schwanzabschnittes (Vibransche Methode, c) des Seiteneinschnittes (Klein-Wanzlebener Methode) und d) des zylindrischen Ausschnitts zur Längsachse in verschiedenen Höhen der Rübe — zum Zuckergehalt der Rüben stehe, diente dem Erfinder als Grundlage zur Konstruktion des Apparates. Berücksichtigt man die ungleiche Verteilung des Zuckergehaltes in dem Rübenkörper, das Austrocknen, sowie die Einwirkung der Luftblasen und der anhaftenden Erde, so leuchtet ein, daß die Methode des zylindrischen Ausschnittes die größte Präzision gewähren sollte. Es

bestätigten dies die fundamentalen Vergleichsuntersuchungen und zeigten, daß bei normalen (nicht welken) Rüben das spezifische Gewicht des zylindrischen Ausschnittes parallel mit dem Zuckergehalt der Rübe verläuft, fehlerhafter zeigte sich die Methode b, noch fehlerhafter die Methode a und am ungenauesten die Methode c.

Da wir durch Vorversuche vermittelst der Zuckergehaltskurven die Grenzen bestimmt haben, so wissen wir daraus auch, welcher Prozentsatz der Einzelrüben weggeworfen werden muß, damit der Rest gutes Material für Handelselite liefere. Dementsprechend normieren wir unsere Salzlösungen. Da dabei alle größeren Rüben, über eine gewisse Grenze hinaus, überhaupt niedrigeren Zuckergehalt zeigen und verworfen würden, so nehmen wir dieselben nochmals zur Untersuchung; durch Vorversuch bestimmen wir den Prozentsatz der wegzuwerfenden und laut dieser normieren wir eine entsprechend spezifisch leichtere Salzlösung.

Wie sehr präzise vermittelst des Orlowskischen Apparates gearbeitet werden kann, zeigt folgende Zusammenstellung der seiner Zeit bei Einführung der Methode erhaltenen Resultate:

Durchschnittszahlen aus den Einzelpolarisationen

| | Gewicht gr | Brix ° | Zucker im Saft | Quotient |
|---|---|---|---|---|
| 1. Allerbeste | 587 | 16,9 | 15,82 | 93,61 |
| 2. Zwischenkategorie | 517 | 16,4 | 15,04 | 91,68 |
| 3. Gute Handelsware | 648 | 15,7 | 14,11 | 89,87 |
| 4. Zwischenkategorie | 756 | 14,9 | 12,97 | 86,77 |
| 5. Schlechte | 602 | 14,3 | 12,13 | 84,82 |

Das so sortierte Material wird in Gruben von 75—80 cm Tiefe eingemietet. Diese Tiefe verlangt unser mehr kontinentales Klima mit weit strengerem Winter als in Westeuropa. Wir legen die Rüben in horizontalen Schichten, jede Schicht durch Bewerfen mit Erde von der darauf folgenden getrennt. Die Mieten gehen von Norden nach Süden, wo es das Terrain nur irgend erlaubt. Hauptsache ist aber, daß die Herbst- und Frühlingswässer leichten Abfluß haben, da stehendes Wasser für die eingemieteten Rüben den Tod bedeutet. Nur bei allzutrockenem Herbst, wenn die Rübe sehr welk zum Einmieten gelangt, wird ein Begießen mit Wasser, soviel nur thunlich, angewendet, da die Praxis zeigte, daß Rüben, die durch Austrocknen im Saftgehalt unter 90 % fallen, warm werden und leicht an Trockenfäule leiden.

Im Frühling, möglichst früh, werden die Rüben ausgepflanzt. Mit Ausnahme des Behäufelns, das vermittelst spezieller Behäufelungspflüge geschieht, werden alle anderen Arbeiten mit der Hand ausgeführt. — Es treffen sich alljährlich sogenannte Trotzer. Die Hauptursache dieser Erscheinung liegt in einer Beschädigung der Rübe oder dem Anfaulen, oder aber in dem Warmwerden während des Winters bezw. vor dem Ausmieten. Spezial-

unterſuchungen zeigten, daß 90 % Trotzer aus dieſen Urſachen entſpringen, nur bei 10 % mußte das Trotzen einer anderen, unbekannten Urſache zugeſchrieben werden.

Ganz nahe vor der Blütezeit werden die Felder bemuſtert und alle Rüben, deren Blattform, Farbe und Dicke der Blätter nicht den beſten Typus aufweiſt, werden ausgezogen und weggeworfen. Daß dies für den Züchter faktiſch möglich iſt, wird dem Uneingeweihten aus folgender Betrachtung plauſibel. Je mehr die Rübe im erſten Jahre der Reife naht, um ſo mehr treten die individuellen äußeren Unterſcheidungsmerkmale hervor, vermittelſt deren man zuckerreichere Rüben von den weniger zuckerreichen unterſcheiden kann. Dieſe Unterſchiede treten im zweiten Vegetationsjahre noch eklatanter auf — die Unterſchiede werden noch greller.

Der Samen wird teilweiſe geerntet, ſo daß nur möglichſt reifer jedesmal zum Ernten gelangt. Gewöhnlich erfolgt das Einernten auf dreimal, ſonſt zeigt der zu früh geerntete Samen bedeutende Verminderung der Keimkraft.

| | Gewicht von 100 Knäuel | Keime von 100 Knäuel nach 7 Tagen | | | | | | Keime von 100 Knäuel nach 14 Tagen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Keime | | | Nicht gekeimte Knäuel | | | Keime | | | Nicht gekeimte Knäuel | | |
| Es keimten | gr | I | II | Mittel | I | II | Mittel | I | II | Mittel | I | II | Mittel |
| Vollreife Samen | 1700 | 224 | 222 | 223 | 7 | 3 | 5 | 227 | 224 | 225,5 | 6 | 2 | 4 |
| Grüne unreife Samen | 1700 | 145 | 130 | 137,5 | 26 | 26 | 26 | 157 | 144 | 150,5 | 18 | 18 | 18 |

Die Hauptſchwierigkeit bei der Ernte bildet das Trocknen des Samens auf dem Stengel, beſonders tritt dieſer Umſtand bei Regenwetter ſtark hervor. Als einzig praktiſch erachten wir hölzerne Gerüſte in Dachform gebaut, auf deren Latten man das geerntete Material leicht aufſtapelt. Auf ſolchen Gerüſten gelangen die Stengel und der Samen zum vollkommenen Austrocknen, worauf der Druſch erfolgen kann. Entweder man driſcht mit dem Flegel oder mit der Stiftdreſchmaſchine. Die letztere iſt unter den Dreſchmaſchinen die einzig praktiſche, während die Flegeldreſchmaſchine untauglich iſt, da die Arbeit viel zu langſam von ſtatten geht. Die Windfege und Stengelausleſemaſchine endigen die Reinigungsarbeiten, wodurch man den Samen tadellos gereinigt erhält.

Der Samenertrag iſt großen Schwankungen unterworfen; 30 Zentner pro ha gelten bei unſeren klimatiſchen Verhältniſſen als eine Mittelernte, jedoch fällt dieſelbe leicht unter 20 Zentner und ſteigt bis 40 Zentner und darüber, je nach dem Jahrgang. Was die Keimmenge des Samens anbelangt, ſo war dieſelbe im Mittel der letzten 10 Jahre bei uns folgende:

Keime von 100 Knäuel nach 14 Tagen: 182,3

Nichtkeimende Knäuel nach 14 Tagen: 11,2 von 100 Knäuel.

Diese Ziffern beweisen, wie hochkeimendes Material das russische Klima liefert und in dieser Hinsicht für die Samenzucht äußerst günstig ist.

---

Die Mutterrüben werden separat von den Handelsrüben gezüchtet und stammen ursprünglich von dem Teil des Materials, welches aus dem exceptionell-guten laut graphischen Voruntersuchungen vermittelst der Polarisationsmethode als Bestes ausgewählt wurde. — Dieser beste Teil verdankt seine ausnahmsweisen Merkmale zum großen Teil seiner Stellung auf dem Rübenfelde, der günstigeren Keimung, Lage, Beleuchtung und den Feuchtigkeitsverhältnissen, weshalb der erhaltene Samen sehr oft durchaus nicht diese ausnahmsweise besten Merkmale in den daraus erhaltenen Rüben zeigt. Ein kleinerer Teil behält seine eminenten Eigenschaften in der zweiten und den folgenden Generationen und eben dieser Teil dient als Material zur Mutterrübensamenzucht, während wieder der eminenteste Teil zur Familienmutterrübensamenzucht weiter dient. — Durch vergleichende Versuche, die man mehrere Generationen hindurch ausführt, eliminiert man das ursprünglich zufällig gute von dem erblich ausgezeichneten, und um nur mit diesem letzteren zu operieren, dient die sogenannte Familienzucht. Bei derselben wird auf den Habitus der Rüben äußerst streng geachtet.

In unseren klimatischen Verhältnissen können die Laboratoriumsrüben nur in Kellern über Winter verbleiben. Ein Ausmieten im Freien ist den ganzen Winter lang unmöglich. Um aber das Welk- und damit das Ungleichwerden zu verhüten (da es den Zuckergehalt künstlich erhöhen würde und die Rüben daher fälschlich in eine höhere Kategorie versetzen könnte), werden die Familien- und Mutterrüben, in Sand eingebettet, in künstlichen Mieten im Keller gelagert, und zwar in Kategorien von je 50 g Gewichtsunterschied. Die in das Laboratorium gehenden Rüben werden gewaschen, abgetrocknet und darauf vermittelst Keilscher Reiben auf Zuckergehalt in der Rübe geprüft. Die erhaltenen Zahlen, beim Beginn einer jeden Kategorie graphisch aufgetragen, geben die Grenzen, welche eingehalten werden müssen, wobei jedesmal zu Mutterrüben nur diejenigen Rüben gehen, welche um 0,4 % Zucker in der Rübe mehr aufweisen, als die Normalgrenze des Zuckergehaltes fordert. Dieses Mutterrübenmaterial giebt die sogenannten Mutterrüben Elite II. Diejenigen Rüben desselben ursprünglichen Mutterrübenmaterials, welche im Zuckergehalte dem nach oben gedrehten Teil der Kurve entsprechen, werden sofort einer zweiten Kontrollpolarisation unterworfen, um Fehler zu eliminieren und falls dieselbe der ersten Polarisation gleicht, so gehen sie in die Reihe der Mutterrüben Elite I.

Ein spezieller Teil des Materials (Familien), der laut Vorprüfungen im Herbst erbliche Eigenschaften (hohes Gewicht und eminenten Zuckergehalt) aufwies, wird nach Ausschluß der fehlerhaften und allzu kleinen Individuen der Brei- und Saftmethodebestimmung unterworfen. Es dient ein Teil des Breies zur Zuckerbestimmung in der Rübe, der Rest wird aus-

gepreßt und im erhaltenen Saft Brix und Zucker bestimmt, um aus diesen Ziffern den Reinheitsquotienten und den Saftquotienten zu erhalten. Die Reinheitsquotienten dürfen nicht niedriger als 87 und nicht höher als 90 sein und die Saftquotienten müssen zwischen 92 und 94 schwanken. Diese Merkmale, sowie der entsprechende Zuckergehalt bestimmen die Kategorie, ob die Rübe weiter zur Stammzucht oder nur zu Mutterrüben Elite I resp. Elite II tauglich ist.

Die Stammzuchtmutterrüben werden in Gruppen als Familien gepflanzt und der erhaltene Samen dient zur weiteren Zucht als Familienmutterrübensamen. — Die Zucht geht also vom erblich eminenten Familienmutterrübensamen zum Elitemutterrübensamen und von diesem zum Handelseliteſamen.

* * *

Der hier skizzierte Weg ist, wie es sich aus Vorstehendem klar ergiebt, sehr mühevoll, allein nur auf diese Weise gelangt man thatsächlich zu erblich guten Rüben. Er verlangt fast das ganze Jahr hindurch unaufhörliche Arbeit, zeigt aber auch zugleich, daß die Rübensamenzucht eine Spezialität bildet, die auch als Spezialität betrachtet und gewürdigt und daher nicht von Laien und nicht als Nebenbeschäftigung betrieben werden sollte."

Eine andere Methode, um hervorragende Mutterrüben zunächst zur Familienzucht und damit zur Vervollkommnung resp. Auffrischung des Eliterüben- resp. Handelsrübensamens herbeizuführen, ist die Zucht der Samenrüben aus Stecklingen. Prof. Nowoczeck in Kaaden hat es zuerst versucht die Rüben auf ungeschlechtlichem Wege zu vermehren. Er trennte die an dem Kopf einer Mutterrübe austreibenden Knospen mit etwas Fleisch von derselben und zwang diese in Warmbeeten zur Bildung von Wurzeln, so daß diese die Ernährung und Fortentwickelung ihrer Knospen übernehmen. Da man nun von einer Mutterrübe 100 und mehr solcher Knospen (mit dem technischen Ausdruck „Aſexualrüben") gewinnen kann, so kann man in wahrem Sinne des Wortes aus einer vorzüglichen Mutterrübe eine Familienzucht bilden, wenn man abgelegen von anderen Samenrüben, sämtliche Knospen-Rüben von der gleichen Mutter zunächst allein weiter züchtet.

Sehr interessant ist hierbei, daß die Nachkommen aus dem Samen solcher Aſexualrüben thatsächlich auch wieder eine normale Rübenform haben. — Freilich hat die Zucht der Aſexualrüben noch ihre Schwierigkeiten. Nach Dr. Rümker und Dr. Knauer

kann man schon im ersten Jahre Samen- aus den Stecklingsrüben gewinnen, nach Versuchen von Prof. Liebscher ist dies nicht immer sicher der Fall. — Namentlich aber ist noch nicht ausgemacht, ob die Nachkommen einer Mutterrübe, die vielleicht zufällig durch einen hohen Zuckergehalt sich ausgezeichnet hat, auch solchen Zuckerreichtum selbst aufweisen und diesen wiederum vererben. Immerhin hat sicherlich die Methode an sich ihre große Bedeutung, und es wird sich in der Folgezeit darum handeln, was sie in der Hand der erfahrenen Rübensamenzüchter zu leisten vermag.

Weiter hat man auch versucht die Rüben zu pfropfen, d. h. man pfropft die Sprossen von Edelrüben auf andere Rüben, die als Unterlage dienen und gleichsam Ammendienste verrichten sollen. Es ist nun die Frage aufgeworfen worden, ob die Unterlagen einen oder keinen vererbbaren Einfluß auf das Edelreis ausüben werden. Entschieden ist dieses noch nicht. Bei Dauergewächsen wie Obstbäumen, Rosen u. s. w. ist nachgewiesen, daß die Unterlage je nach ihrer Ähnlichkeit mit dem Edelreis dessen Ernährung gut oder weniger gut ausführt, daß indessen die Unterlage die vererbbaren Eigenschaften des Edelreises nicht zu beeinflussen vermag. Trifft dies auch für die Pfropfreiser der Rüben zu, so kann allerdings eine starke Vermehrung unter Benutzung von wenigen Eliterüben als möglich gedacht werden. — Auch hier harren noch wichtige Aufgaben ihrer Lösung.

Überblicken wir aber nochmals das ganze Kapitel Rübensamenzucht, so ist freilich zu sagen, daß manches Wichtige unerwähnt geblieben ist und bleiben mußte, schon mit Rücksicht auf den ganzen Zweck des Buches.

## Anbau von Zuckerrüben für die Zuckerfabriken des Deutschen Reiches.

Die Angaben für die nachstehende Zusammenstellung sind zufolge Bundesratsbeschlusses vom 14. Juni 1895 durch die Inhaber oder Betriebsleiter der Rübenzuckerfabriken geliefert worden. Für 1896 beziehen sich die Angaben auf die Fabriken, die in der Campagne 1896/97 Rüben zu verarbeiten beabsichtigen, für 1895 auf diejenigen, welche in der Campagne 1895/96 im Betriebe waren.

| Steuer-Direktivbezirke. | Zahl der Zuckerfabriken mit Rübenverarbeitung | | Für diese Fabriken sind bepflanzt worden: mit Rüben, die von den Fabriken selbst auf eigenen oder gepachteten Feldern angebaut wird (Eigenrüben). | | mit Rüben, die von den Aktionären und Fabrik-Gesellschaften vertragsmäßig zu liefern sind (Aktienrüben und Pflichtrüben). | | mit anderen Rüben (Kauf- und Überrüben). | | mit Rüben überhaupt. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1896 | 1895 | 1896 | 1895 | 1896 | 1895 | 1896 | 1895 | 1896 | 1895 |
| **Preußen:** | | | Anbauflächen in Hektar | | | | | | | |
| Ostpreußen | 8 | 3 | 39 | — | 810 | 725 | 1673 | 1625 | 2522 | 2350 |
| Westpreußen | 19 | 19 | 4 | 8 | 6746 | 6165 | 17336 | 16181 | 24086 | 22354 |
| Brandenburg | 15 | 13 | 2071 | 1958 | 3406 | 1945 | 10458 | 8147 | 15935 | 12050 |
| Pommern | 10 | 10 | 201 | 201 | 5006 | 7198 | 9593 | 5890 | 14800 | 13289 |
| Posen | 19 | 19 | 69 | 5 | 14497 | 9755 | 32180 | 31059 | 46746 | 40819 |
| Schlesien | 57 | 57 | 8184 | 8358 | 4389 | 3400 | 42866 | 37084 | 55439 | 48842 |
| Sachsen | 119 | 119 | 27966 | 25776 | 35509 | 37076 | 49235 | 33131 | 112710 | 95983 |
| Schleswig-Holstein | 3 | 3 | 332 | 301 | 20 | 22 | 1461 | 1160 | 1813 | 1483 |
| Hannover | 44 | 44 | 1069 | 1093 | 16657 | 18681 | 21102 | 16379 | 38828 | 36153 |
| Westfalen | 5 | 5 | 8 | 10 | 3426 | 3428 | 1306 | 1383 | 4740 | 4821 |
| Hessen-Nassau | 4 | 3 | — | — | 2272 | 2010 | 1503 | 1291 | 3775 | 3301 |
| Rheinland | 11 | 11 | 337 | 332 | 1637 | 1737 | 12496 | 11785 | 14470 | 13854 |
| Summe Preußen | 309 | 306 | 40280 | 38042 | 94375 | 92142 | 201209 | 165115 | 335864 | 295299 |
| Bayern | 2 | 2 | 3 | — | — | — | 2549 | 1630 | 2552 | 1630 |
| Sachsen | 4 | 4 | 1 | 1 | 1763 | 2725 | 3934 | 2573 | 5698 | 5299 |
| Württemberg | 4 | 4 | 824 | 859 | — | — | 2305 | 2642 | 3129 | 3501 |
| Baden u. Elsaß-Lothr. | 2 | 2 | 345 | 415 | — | — | 2078 | 1817 | 2423 | 1732 |
| Hessen | 4 | 4 | — | — | 2766 | 2292 | 1850 | 1446 | 4616 | 3738 |
| Mecklenburg | 12 | 10 | 11 | 8 | 12850 | 10808 | 6224 | 5735 | 19085 | 16551 |
| Thüringen | 5 | 5 | 737 | 574 | 1322 | 1655 | 3418 | 1756 | 5477 | 3985 |
| Braunschweig | 32 | 32 | 121 | 129 | 10998 | 11153 | 14273 | 12006 | 25392 | 23288 |
| Anhalt | 26 | 27 | 6321 | 7003 | 4902 | 3671 | 9545 | 7807 | 20768 | 18481 |
| Deutsches Reich | 400 | 396 | 48643 | 47031 | 128976 | 124446 | 247385 | 202027 | 425004 | 373504 |

Berlin, den 19. Juni 1896.

Diese Tabelle ist dem Zentralblatt für die Zuckerindustrie der Welt zu Magdeburg entnommen.

**Anhang.** **Tabelle II.**

## Düngerpreise innerhalb der letzten 25 Jahre.*)

Es wurde von den Landwirten bezahlt in den

**Superphosphaten und Superphosphat-Mischdüngern**

für 1 Pfundprozent einschließlich der Fracht

| im Jahre | von wasserlöslicher Phosphorsäure | | von Stickstoff | |
|---|---|---|---|---|
| | im Frühjahr | im Herbst | im Frühjahr | im Herbst |
| 1870 | 44 Pf. | 42 Pf. | | |
| 1871 | 42 „ | 42 „ | | |
| 1872 | 41 „ | 41 „ | | |
| 1873 | 41 „ | 40 „ | | |
| 1874 | 40 „ | 40 „ | | |
| 1875 | 40 „ | 39 „ | | |
| 1876 | 38 „ | 38 „ | | 111 Pf. |
| 1877 | 38 „ | 38 „ | 111 Pf. | 111 „ |
| 1878 | 38 „ | 37 „ | 118 „ | — „ |
| 1879 | 36 „ | 34½ „ | 114 „ | 107 „ |
| 1880 | 33½ „ | 32 „ | 110 „ | 110 „ |
| 1881 | 33 „ | 34 „ | 112 „ | 115 „ |
| 1882 | 36½ „ | 39 „ | 120 „ | 120 „ |
| 1883 | 38½ „ | 37 „ | 114 „ | 100 „ |
| 1884 | 33½ „ | 33 „ | 85 „ | 89 „ |
| 1885 | 31 „ | 30 „ | 81 „ | 74 „ |
| 1886 | 28 „ | 27 „ | 65 „ | 69 „ |
| 1887 | 24½ „ | 25 „ | 68 „ | 72 „ |
| 1888 | 25½ „ | 25½ „ | 72 „ | 72 „ |
| 1889 | 25½ „ | 27 „ | 74 „ | 73 „ |
| 1890 | 30 „ | 32 „ | 75 „ | 73 „ |
| 1891 | 32 „ | 31 „ | 74 „ | 72 „ |
| 1892 | 27 „ | 22½ „ | 68 „ | 65 „ |
| 1893 | 23 „ | 23 „ | 64 „ | 75 „ |
| 1894 | 24 „ | 24 „ | 75/80 „ | 80/84 „ |
| 1895 | 21/22 „ | 19/20 „ | 75/80 „ | 63 „ |

Hieraus geht hervor, daß der Preis für 1 Pfund wasserlösliche Phosphorsäure in den Superphosphaten innerhalb 25 Jahren andauernd und zwar bis über die Hälfte gesunken ist!

Beinah ebensosehr ist der Preis für Stickstoff heruntergegangen. Wenn also im allgemeinen von uns Landwirten über das Wachsen der Produktionskosten innerhalb der letzten 25 bezügl. 20 Jahre nicht mit Unrecht geklagt wird, so verlangt doch die Gerechtigkeit, daß wir zugeben, daß die Preise für Superphosphat und Superphosphat-Mischdünger daran nicht schuld sind. Sie sind nicht teurer geworden, sie sind auch nicht auf ihrem Preisstand stehen geblieben, sondern sie sind viel billiger geworden!

Es ist dies noch ein großer Vorteil bei der an sich trüben Lage der Landwirtschaft; möchten ihn doch recht viele Landwirte sich zu Nutzen machen!

*) Vergleiche: Ullmann's Notiz-Kalender über die Anwendung künstlicher Düngemittel pro 1896. Dritter Jahrgang.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

**Ziemann's Elite.** Type C.

Verbesserte Imperial.

*Tafel II.*

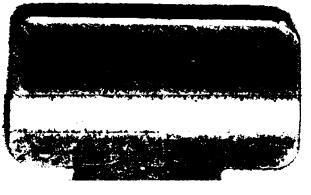
ebener Elite-Züchtung.

*Tafel III.*

htung

bener.

YC 60711



& Sillem in Hamburg.

---

## rie und Praxis

en

Jahrhunderts.

der deutschen Agrarfrage

n

**Ullmann.**

rte Auflage. Preis M. 1.—.

---

## e Phosphorsäure

wendung als Superphosphat

n

**Ullmann.**

. 1.—.

---

## mehldüngung.

bemessung der Knochenmehle

n

**Ullmann.**

Pfennig.

---

## von Kunstdünger

en Betrieben.

on Hamburg-Altona u. Umgebung

**Ullmann.**

Pfennig.

---

agrikulturchemischen

burg-Eimsbüttel.

**I.**

ben von

nd **Dr. Braun.**

. 1.—.

**Vorbereitung.**

---

. Bezugs-